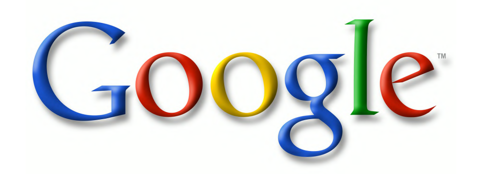
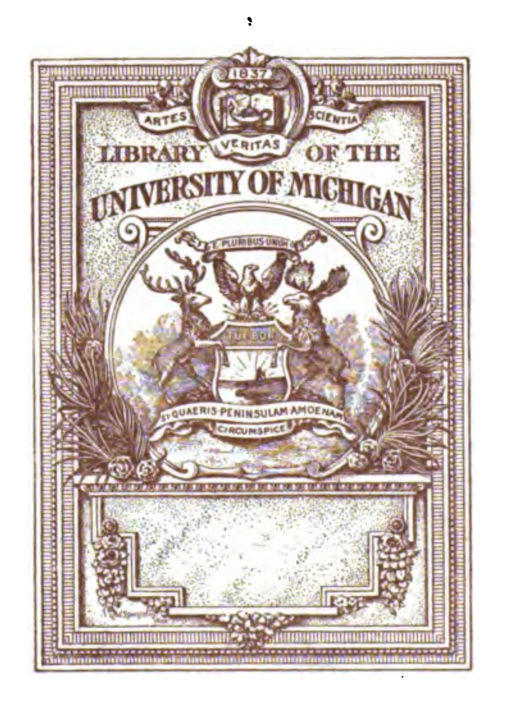
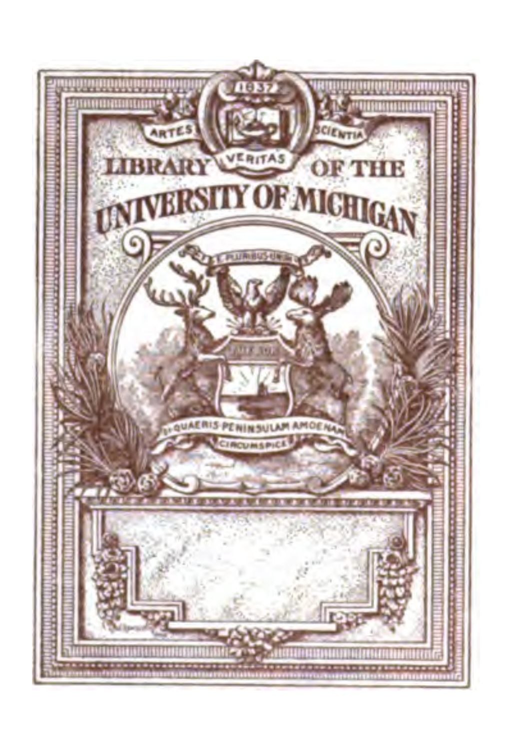
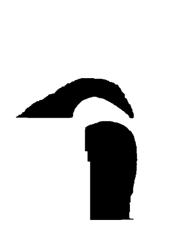



1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XVIII. Band.

1866.

Mit sechszehn Tafeln.

Berlin, 1866.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

Behren-Strasse No. 7.



Inhalt.



Erinnerung.

Bei der allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Hannover wurde in der Sitzung vom 21. September der Vorschlag gemacht, mit der diesjährigen zu Frankfurt a/M. abzuhaltenden allgemeinen Versammlung eine vor Beginn derselben auszuführende geognostische Wanderung zu verbinden. In der Sitzung vom 22. September wurde beschlossen, den 13. September als denjenigen Tag zu bezeichnen, an welchem sich alle Diejenigen, die sich an der beabsichtigten Wanderung betheiligen wollen, zu Frankfurt a./M., und zwar im Gasthof zum Holländischen Hof, einzufinden haben, so dass die 4 Tage vom 14. bis zum 17. September für die Wanderung verwendet werden können. Zu gleicher Zeit richtete die Versammlung an alle Mitglieder der Gesellschaft, welche mit den geognostischen Verhältnissen der näheren und ferneren Umgebung von Frankfurt genauer vertraut sind, die Bitte, die zu dem bezeichneten Zwecke in Frankfurt zusammenkommenden Mitglieder der Gesellschaft mit Vorschlägen über die nützlichste Verwendung der vorhandenen Zeit zu unterstützen und diese Vorschläge dem unterzeichneten Vorstande zu rechtzeitiger Bekanntmachung zukommen zu lassen. Es könnten als von Frankfurt aus zu betrachtende geognostische Verhältnisse in's Auge gefasst werden: die Tertiärbildungen der Gegend von Frankfurt und überhaupt des Mainzer Beckens und die älteren Formationen des Taunus und des Odenwaldes.

Indem der unterzeichnete Vorstand die vorstehenden Beschlüsse den Mitgliedern der Gesellschaft in Erinnerung bringt, hat derselbe zugleich anzuzeigen, dass Vorschläge zu dem angegebenen Zweck bis jetzt nicht eingegangen sind.

Berlin, den 28. Mai 1866.

Der Vorstand der deutschen geologischen Gesellschaft.



Naturwissenschaftliche Preisfragen

der

Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft

zu Leipzig.

Für das Jahr 1867.

Nachdem die innerhalb des Königreiches Sachsen vorhandenen primären und secundären Formationen ihre paläontologische Bearbeitung gefunden haben, so ist eine solche für die dortige tertiäre Braunkohlenformation noch nicht geliefert worden. Die Gesellschaft stellt daher als Preisaufgabe für das Jahr 1867:

> eine möglichst vollständige, nicht nur die Früchte nnd Blätter, sondern auch die fossilen Hölzer betreffende, schriftliche und bildliche Darstellung der Flora der in Sachsen vorkommenden Ablagerungen der Braunkohlenformation. (Preis 48 Ducaten.)

Für das Jahr 1868.

Da Thonsteine (oder Felsit-Tuffe) so häufig als die unmittelbaren Vorläufer von Porphyr- oder Melaphyr-Ablagerungen auftreten, dass eine gewisse Correlation zwischen den beiderlei Bildungen stattzufinden scheint, so stellt die Gesellschaft die Aufgabe:

> dass an einigen ausgezeichneten Beispielen dieses Zusammenvorkommens eine genaue mineralogisch-chemische Untersuchung der unterliegenden Thonsteine sowohl, als auch der aufliegenden Porphyre oder Melaphyre durchgeführt werde, um nachzuweisen, ob und wie sich jene Correlation auch in der chemischen Zusammensetzung der beiderlei Gesteine zu erkennen giebt.

führte dann mit D'ALTON eine grössere Reise aus durch Frankreich, Spanien, Holland und England, als deren Frucht hauptsächlich das schöne Werk über die Skelete der verschiedenen Säugethierfamilien hervorging. In's Vaterland zurückgekehrt, nahm PANDER als Naturforscher Theil an der Gesandtchaftsreise, welche im Jahre 1820 unter Leitung des Barons MEYENDORFF nach Buchara ging. Im Jahre 1822 zum Adjunkt und 1823 zum ordentlichen Mitglied der Kais. Akademie der Wissenschaften ernannt, begann er seine Studien der Geognosie und Paläontologie zuzuwenden. Durch seine „Beiträge zur Geognosie des russischen Reichs" (1831) wurde er der Begründer der Kenntniss der silurischen Formationen Russlands. Im Jahre 1827 zog er sich nach Lievland zurück und fand hier Veranlassung, seine Aufmerksamkeit dem Vorkommen der merkwürdigen devonischen Fischreste zuzuwenden, die er zuerst für Ueberbleibsel untergegangener Arten von Knorpelfischen erklärte. Sein in späterer Zeit bearbeitetes grosses Werk über die fossilen Fische der Silur- und Devon-Formationen ist eine Zierde der paläontologischen Litteratur. Im Jahre 1842 zurückgekehrt nach St. Petersburg, führte er verschiedene geologische Untersuchungsreisen in Lievland und Esthland, in Centralrussland und am Ural aus, deren Hauptzweck war, den paläontologischen Charakter der alten Formationen genau kennen zu lernen und nach sicherster Feststellung des Horizontes, den die Kohlenlager Russlands einnehmen, diejenigen Punkte zu bestimmen, an denen Versuchsbaue auf Steinkohlen anzulegen wären. Die Bearbeitung des ungemein reichhaltigen und schönen Materials von Versteinerungen, welches er bei diesen Untersuchungen aufgesammelt hatte, beschäftigte ihn in den letzten Lebensjahren. Es wird Ehrenaufgabe und Pflicht der russischen Regierung sein, dafür zu sorgen, dass die weit vorgeschrittenen Arbeiten des verstorbenen Gelehrten der Wissenschaft nicht vorenthalten bleiben.

FRIEDRICH v. HAGENOW hat unserer Gesellschaft seit ihrer Gründung als Mitglied angehört. Wem es vergönnt war, ihm im Leben näher zu treten, betrauert auch ihn als biederen und herzlich ergebenen Freund. Das Studium der Geschichte und Natur seiner engeren Heimath, Neuvorpommern und Rügen, hatte er sich zur Aufgabe seines Lebens gemacht. Er entwarf die ersten, guten, topographischen Karten seiner Hei-

math und ist in weiteren Kreisen durch seine Alterthumsforschungen bekannt geworden. Für die Geognosie erwarb er sich ein bleibendes Verdienst durch seine Arbeiten über den paläontologischen Inhalt der weissen Kreide Rügens, dessen ausserordentlichen Reichthum er zuerst an's Licht zog. In feiner und scharfsinnniger Beobachtung und Unterscheidung des behandelten Materials sind seine Arbeiten musterhaft. Das schwere Geschick, zu erblinden, trübte seine letzten Lebensjahre.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr v. Helmersen, Generallieutenant im k. k. russ. Berg-Ingenieur-Corps in Petersburg,
vorgeschlagen durch die Herren Tamnau, Beyrich und G. Rose.

Herr Dr. phil. v. Korff in Warschau,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Sadebeck und G. Rose.

Herr Ewald Becker aus Breslau, zur Zeit in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren F. Roemer, vom Rath und Beyrich.

Herr Dr. phil. Wittenburg in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Sadebeck, Beyrich und G. Rose.

Herr Dr. phil. Laspeyres, zur Zeit in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren v. Dechen, vom Rath und Beyrich.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

Julius Haast: *Report on the geological exploration of the west coast. Christchurch* 1865. — *Report on the geological formation of the Timaru district in reference to obtaining a supply of water. Christchurch* 1865. — Geschenke des Verfassers.

H. Fischer: Weitere Mittheilungen über angebliche Einschlüsse von Gneiss u. s. w. in Phonolith und anderen Felsarten. Freiburg 1865. — Geschenk des Verfassers.

H. Eck: Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Berlin 1865. — Geschenk des Verfassers.

U. Schlönbach: Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation im nordwestlichen Deutschland. Erstes Stück.

Ueber neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten. Cassel 1865. — Sep.

H. Credner: Geognostische Karte der Umgegend von Hannover. Hannover 1865. — Geschenk des Verfassers.

Paläontologie von Neu-Seeland. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora und Fauna der Provinzen Auckland und Nelson von Unger, Zittel, Suess, Karrer, Stoliczka, Stache, Jaeger, redigirt von F. v. Hochstetter, Hörnes und Fr. von Hauer. — Novara-Expedition. Geologischer Theil. Band I. 2. Abtheilung. — Geschenk des Herrn F. v. Hochstetter.

Gümbel: Ueber das Knochenbett (Bonebed) und die Pflanzen-Schichten in der rhätischen Stufe Frankens. — Sep.

G. Rose: Ueber die Krystallform des Albits von dem Roc-tourné und von Bonhomme in Savoyen und des Albits im Allgemeinen. — Sep.

E. Beyrich: Ueber einige Trias-Ammoniten aus Asien. Auszug aus dem Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Ed. Suess: Ueber die Cephalopoden-Sippe Acanthoteuthis R. Wagn. — Ueber Ammoniten. — Sep.

F. Stoliczka: Eine Revision der Gastropoden der Gosauschichten in den Ostalpen. — Sep.

A. E. Reuss: Zwei neue Anthozoen aus den Hallstädter Schichten. — Sep.

B. Studer: Beiträge zur Geognosie der Berneralpen. — Geologisches aus dem Emmenthal. — Sep.

Statistics of the foreign and domestic commerce of the united states. Communicated by the secretary of the treasury. Washington 1864.

A magyarhoni földtani társulat Munkálatai. Szerkeszté Szabó József másod titkár. II Kötet bevegezve 1863. *Pest.*

B. Im Austausch.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. 1865. Bd. 15 N. 2 u. 3. — Verhandlungen derselben vom 18. Juli, 8. August, 12. September 1865.

Zweiundvierzigster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur für das Jahr 1864. Breslau 1865. — Abhandlungen: philos.-histor. Abtheil. 1864, Heft II.; Abtheil. für Naturwissenschaften und Medicin 1864. Breslau 1864.

Schriften der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 6. Jahrg. 1865. Abtheil. 1.

Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover. 1865. Bd. 11. Heft 2 und 3.

Funfzigster Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in Emden (1864). Emden 1865.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1864. N. 553—579.

Sechster Jahresbericht des naturhistorischen Vereins in Passau über die Jahre 1863 und 1864. Passau 1865.

Mittheilungen aus dem Osterlande. Bd. 17. Heft 1 u. 2. Altenburg 1865.

Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu Zürich am 22—24. August 1864. 48. Versammlung. 1864.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. Jahrg. X. Chur 1865.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg und angrenzenden Länder. Berlin 1864.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. 8. Jahrg. 1864. Heft 1.

Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. 1865. No. 4, 6, 7, 8. Gotha.

Siebenter Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Gera. 1864.

Sitzungsberichte der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1865. I. Heft 3 u. 4.

Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. 50, Heft 1—5, 1. u. 2. Abtheil. 1864. — Bd. 51, Heft 1 u. 2, 1. u. 2. Abtheil. 1855.

Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève. 1865. *Tome* 18. *Part. I.*

Annales des mines. Sixième série. Tome VII. Livr. II, III. Paris 1865.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. 1865. *N. I, II.*

Atti della società italiana di scienze naturali. Vol. VI, fasc. V. — Vol. VIII, fasc. I, II. Milano 1865.

The quarterly journal of the geological society of London. Vol. 21, *Part.* 3. *N.* 83. 1865.

Proceedings of the American philosophical society. Philadelphia 1840. *Vol. I. N.* 1, 11, 12. *Vol. IX. N.* 71, 72.

List of the members of the American philosophical society. Philadelphia.

Catalogue of the American philosophical society. Part I. Philadelphia 1863.

Transactions of the American philosophical society. Philadelphia 1865. *Vol.* 13. *New Series. Part I.*

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1864. *N.* 1—5.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. 14. *Washington* 1865.

Smithsonian miscellaneous collections. N. 177, 183. *Washington* 1864.

Annal report of the board of regents of the Smithsonian institution. Washington 1864.

The American journal of science and arts. Vol. 37 *N.* 109—111. *Vol.* 38 *N.* 112—114. *Vol.* 39 *N.* 115—117. *Newhaven* $18\frac{64}{65}$.

Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. II. 1845—48. — *Vol. III.* 1848—51. — *Vol. IV.* 1851—54. — *Vol. V.* 1854—56. — *Vol. VI.* 1856—59. — *Vol. VII.* 1859—61. — *Vol. VIII.* 1861—62. — *Vol. IX. Bogen* 21—25.

Journal of the Boston society of natural history. Part I. N. 1—4. 1834—37. — *P. II. N.* 1—4. 1838—39. — *P. III. N.* 1—4. 1840. — *P. IV. N.* 3, 4. 1843—44. — *P. V. N.* 1. 1845. — *P. VI. N.* 1—4. 1850—57.

Results of meteorological observations, made under the direction of the united states patent office and the Smithsonian institution. Vol. II. Part I. Washington 1864.

Report of the superintendent of the coast survey, showing the progress of the survey during the year 1862. *Washington* 1864.

Journal of the Portland society of natural history. 1864. *Vol. I, N.* 1.

Proceedings of the Portland society of natural history. 1862. *Vol. I. Part* 1.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. 1864. *Vol. VIII. N.* 1, 2, 3.

Charter, constitution and by laws of the Lyceum of natural history in the city of New York with a list of the members etc. 1864.

Ausserdem wurde vorgelegt:

C. FUHLROTT: Der fossile Mensch aus dem Neanderthale und sein Verhältniss zum Alter des Menschengeschlechts. Duisburg 1865, welche Abhandlung von der Verlagsbuchhandlung von W. FALK und VOLMER in Leipzig eingesendet worden war.

Mit dem Bemerken, dass mit der heutigen Sitzung ein neues Geschäftsjahr beginne, forderte der Vorsitzende unter Abstattung eines Dankes für das demselben von der Gesellschaft geschenkte Vertrauen zur Neuwahl des Vorstandes auf. Auf Vorschlag eines Mitgliedes erwählte die Gesellschaft durch Acclamation den früheren Vorstand wieder. An die Stelle des Herrn ROTH, der die Wiederwahl ablehnen zu müssen erklärte, wurde Herr ECK zum Schriftführer gewählt, so dass der Vorstand besteht aus den Herren:

G. ROSE, Vorsitzender,

EWALD und RAMMELSBERG, Stellvertreter desselben,

BEYRICH, v. BENNIGSEN-FÖRDER, WEDDING, ECK, Schriftführer,

TAMNAU, Schatzmeister,

LOTTNER, Archivar.

Herr v. SEEBACH legte einige neue organische Reste aus der mitteldeutschen Trias vor, und zwar einen Ganoiden aus dem bunten Sandstein von Bernburg, welchen er dem Herrn BECKMANN verdankt, und für welchen er den Namen *Semionotus gibber* vorschlug. Ferner aus der Sammlung des verstorbenen BERGER in Coburg eine Halobia, welche nach der Ansicht des Redners aus den obersten Schichten des unteren Muschelkalks (nach C. v. FRITSCH dagegen aus derjenigen Schicht, welche im oberen Muschelkalk die Terebratelschicht der Thonplatten bedeckt) herstammt und mit dem Namen *Halobia Bergeri* belegt wurde; endlich eine Pinna, welche derselbe *Pinna triasina* benannte.

Herr LOTTNER zeigte einige für Rüdersdorf neue Erfunde aus dem dortigen Schaumkalk vor, ein Exemplar der *Delphinula infrastriata* STROMB. und Cidarisreste, nämlich Stacheln, Asseln und Stücke aus dem Zahnapparat, von denen die ersteren mit denjenigen Stacheln des Muschelkalks übereinstimmen, welche mit den Namen *C. grandaeva* und *subnodosa* belegt worden sind.

Herr SADEBECK sprach über Kalkführung des Eulengebirgs-

gneisses. Dieser Gneiss ist im Allgemeinen sehr arm an Kalk. In der Litteratur findet sich nur eine Notiz in KARSTEN's Archiv Bd. III. von ZOBEL und v. CARNALL, dass zwischen Langenbielau und Peterswaldau sich ein Kalklager befände. Redner legte Handstücke dieses weissen, grobkrystallinischen Kalksteins vor, welcher in Lagern im Gneisse regelmässig eingeschichtet vorkommt; die Lager erreichen mitunter eine sehr bedeutende Mächtigkeit. Besonders hervorzuheben ist, dass in dem Kalk keine Mineralien gefunden werden.

Derselbe Kalkstein tritt in gleichfalls regelmässigen, jedoch weniger mächtigen Lagern bei Steinkunzendorf in der Silberkoppe auf, hier aber nicht im typischen Gneisse, sondern in einem Hornblendeschiefer, bestehend aus Hornblende und einem gestreiften Feldspath.

Am Fusse desselben Berges kommt ein dichter, bläulicher Kalkstein vor mit Beimengungen einer mehr oder minder verwitterten Serpentin-artigen Masse. Ueber die Art des Vorkommens konnten wegen der Unzugänglichkeit des Bruches keine Beobachtungen angestellt werden.

Ferner legte der Redner Granit aus Striegau in Schlesien vor, in welchem sich sehr schöne Octaëder von violblauem Flussspath befinden.

Herr G. ROSE legte Modelle der in einer früheren Sitzung besprochenen, durch einander gewachsenen Albitkrystalle vom Roc-tourné und von Bonhomme in Savoyen vor, welche auf seine Veranlassung in der Mineralienhandlung des Herrn Dr. KRANTZ in Bonn angefertigt worden waren.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ECK.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. December 1865.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Bergreferendar JUNG in Bonn,

vorgeschlagen durch die Herren WEDDING, STEIN und ECK.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1866. 11. Jahrgang. Essen. Verlag von G. D. BÄDEKER.

BEYRICH: Ueber eine Kohlenkalkfauna von Timor. (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1864.) Berlin 1865.

Relazione fatta dal professore Giovanni Omboni sulle condizione geologiche delle ferrovie progettate per arrivare a Coira passando per lo Spluga, il Settimo e il Lucomagno.

M. SARS: *Om de i Norge forekommende fossile dyrelevninger fra quartaerperioden. Christiania* 1865.

G. O. SARS: *Norges ferskvandskrebsdyr. Forste afsnit Branchiopoda. I. Cladocera Ctenopoda. Christiania* 1865.

Det Kongelige Norske Frederiks Universitets Aarsberetning fort Aaret 1863. *Christiania* 1865.

Gaver til det Kgl. Norske Universitet i Christiania.

TH. KJERULF: *Veiviser ved geologiske excursioner i Christiania omegn med et farvetrykt kart og flere traesnit. Christiania* 1865.

JUL. HAAST: *Report on the headwaters of the river Waitaki. Christchurch.*

B. Im Austausch:

Achtzehnter Bericht des naturhistorischen Vereins in Augsburg. 1865.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. III. 1864. Brünn 1865.

Sitzungsberichte der Königl. Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1865. II. Heft 1, 2.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und des mittelrheinischen geologischen Vereins. Herausgegeben von EWALD. III. Folge. Heft 3, N. 25—36. Darmstadt 1864.

Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete. Herausgegeben vom mittelrheinischen geologischen Verein. Sektion Darmstadt, von LUDWIG. Darmstadt 1864.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt von Petermann. 1865. IX.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. III. Heft 1—4. 1863—1865.

Société des sciences naturelles du grand-duché de Luxembourg. T. VIII. 1865.

Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. Série VII. Tome V. N. 1. *Tome VII. N.* 1—9. *Tome VIII. N.* 1—16.

Bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. Tome VII. N. 3—6. *Tome VIII. N.* 1—6.

Herr Roth berichtete über den Inhalt der noch an ihn eingegangenen Bücher, namentlich über die Arbeiten von: Kjerulf, Wegweiser zu geognostischen Excursionen in der Umgegend von Christiania; Fr. Schmidt, *recherches sur les phénomènes produits par la période des glaces en Esthonie et à l'île d'Oesel* in den *Bulletins de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. T. VIII. N.* 4; de Volborth, *sur le Baerocrinus, une nouvelle espèce de crinoïde, trouvée en Esthonie,* daselbst *T. VIII. N.* 3; v. Helmersen, *le puit artésien à St. Pétersbourg,* daselbst; Sémionof *et* v. Möller, *sur les couches devoniennes supérieures de la Russie centrale,* daselbst *T. VII. N.* 3; H. Struve, über den Salzgehalt der Ostsee in den *Mémoires de l'académie impériale des sciences de* St. *Pétersbourg. VII. Sér. T. VIII. N.* 6.

Herr G. Rose erinnerte an den Verlust, den die Gesellschaft durch den Tod ihres Mitgliedes, Professor Dr. Barth, erlitten hat, und berichtete darauf nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Websky über die Auffindung des Fergusonits, Xenotims und Monazits in Schlesien (cf. diese Zeitschrift Bd. XVII. S. 566).

Herr Serlo sprach über die Vermuthung, mit den Steinsalzablagerungen in Lothringen, wie bei der in Stassfurt, Kalisalze aufzufinden. Schon im Anfang dieses Jahrhunderts führte man Bergbau auf Steinsalz in Lothringen in der Nähe von Vic, der aber durch Ersaufen der Grubenbaue zum Erliegen kam. Seit 1826 hatte man einige Meilen von Vic entfernt bei Dieuze von Neuem Steinsalz aufgeschlossen, dasselbe in elf verschiedenen, von Mergeln getrennten Lagern angetroffen und bis zum vorigen Jahre Bergbau darauf geführt, der aber

gleichfalls wegen Ersaufens eingestellt ist, so dass der vorhandene Schacht zur Zeit als Soolschacht dient. Seit einem Jahrzehnt sind nun aber in der Nähe von Nancy (Meurthe-Département) bedeutende Salzablagerungen bekannt geworden, die offenbar mit denen von Dieuze zusammenhängen, wenn auch die hier gefundenen elf Lager mit denen von Dieuze nicht vollständig identisch sind; es sind mehrfache Concessionen ertheilt, in denen theils durch Bohrlöcher, theils durch Schächte die Lagerstätten aufgeschlossen sind. Die wichtigste von allen ist die Concession von St. Nicolas-Varangéville, wo man die ganze Lagerstätte mit einem Schachte durchteuft hat und in dem elften Lager ausgedehnten Bau führt. Die ganze Ablagerung liegt im Muschelkalk, also in einem weit höherem geognostischen Horizont, wie die von Stassfurt, sie hat aber dadurch mit der letzteren grosse Aehnlichkeit, dass das Steinsalz mit harten Anhydritschnüren reichlich durchzogen ist, obwohl das Salz an und für sich chemisch reiner, reicher an Chlornatrium ist, als das zu Stassfurt. In den oberen Teufen des Schachtes hatte man rothe Salze angetroffen, die man als Kalisalze ansprechen zu müssen meinte. Herr Bergrath Bischof zu Stassfurt hat sich einer eingehenden Untersuchung der Salzlagerstätte überhaupt, besonders der rothen Salze unterzogen, er hat aber in den letzteren den Carnallit nicht auffinden können, sondern bezeichnet die rothen Salze als Polyhalit, zugleich aber leugnet er die Möglichkeit nicht, dass, wenn in Lothringen die Steinsalzablagerung noch in tieferem Niveau aufgefunden würde, sich wohl die Kalisalze noch in den oberen Regionen derselben würden entdecken lassen.

Herr Beyrich sprach über die Ammoniten des alpinen Muschelkalks von Reutte (vgl. hierüber die Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften vom December 1865).

Herr Rammelsberg legte hierauf ein neues Mineral „Kainit" von der Zusammensetzung $KCl + 2Mg\dddot{S} + 6aq.$ von Stassfurt vor (vgl. diese Zeitschrift Bd. XVII. S. 649) und berichtete nach einem Briefe des Herrn Fouqué an Herrn St. Claire-Deville über den letzten Ausbruch des Aetna (siehe diese Zeitschrift Bd. XVII. S. 606).

Herr Wedding sprach über das Vorkommen und die Zusammensetzung der bisher bei Baux in Frankreich, Antrim in Irland und in der Wochein in Oesterreich entdeckten Bauxite

und die Uebergänge zu denselben in manchen Brauneisenerzen Schlesiens.

Derselbe legte sodann im Anschluss an die in einer früheren Sitzung vorgezeigten Bessemer-Stahlstücke ein Stück weissen Eisens vor, in welchem die Hohlräume dieselbe eigenthümliche, melonenartige Streifung wie bei jenen erkennen lassen.

Herr Laspeyres legte Hohlgeschiebe aus dem Oberrothliegenden von Heddesheim nordöstlich von Kreuznach vor, die aus devonischem dolomitischen Kalkstein des Hunsrücks gebildet sind, verglich dieselben mit den Lauretta-Geschieben aus dem Leithakalke und schloss daran seine Ansicht über die Entstehung dieser und ähnlicher Gebilde. (vgl. diese Zeitschr. Bd. XVII. pag. 609.)

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. Rose. Beyrich. Eck.

---

3. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. Januar 1866.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der December-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Bergreferendar Fickler in Neu-Haldensleben bei Magdeburg, vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Stein und Eck.

Herr Dr. Benecke, Docent an der Universität in Heidelberg, vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Ewald und G. Rose.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

v. Hermersen. Das Donezer Steinkohlengebirge und dessen industrielle Zukunft. — Sep. aus dem *Bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. Tome VI.* — Geschenk des Verfassers.

v. HELMERSEN. Ueber die geologischen und physikalischen Verhältnisse St. Petersburgs. — Geschenk des Verfassers.

J. v. LIEBIG. Induction und Deduction. München 1865. — Geschenk der Königl. Bayerischen Academie der Wissenschaften.

C. NÄGELI. Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. München 1865. 2. Aufl. — Geschenk der K. Bayerisch. Akademie der Wissenschaften.

Das Kohlengebiet in den nordöstlichen Alpen. Bericht über die lokalisirten Aufnahmen der 1. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt in den Sommern 18$\frac{63}{64}$, von M. V. LIPOLD und D. STUR. — Sep. aus dem Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. 15. Wien 1865.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, von GIEBEL und SIEWERT. Jahrg. 1865. Bd. 25. Berlin.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten und Salinenwesen in dem preuss. Staate. Bd. 13. Lief. 2 und 3. Berlin 1865.

B. Im Austausch:

Sitzungsberichte der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 14. und 21. November und 5. December 1865. — Sep. aus dem Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. 15. Wien 1865.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. 15. Heft 3. Wien 1865.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland, von A. ERMAN. Bd. 24. Heft 3. Berlin 1865.

Mittheilungen aus J. PERTHES' geographischer Anstalt von PETERMANN. 1865. X. XI. Ergänzungsheft 16 und 17. Gotha 1865.

Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles. Tome VIII. Bull. N. 53. *Lausanne* 1865.

Herr ROTH legte die von Herrn PECK in Görlitz am Nordostfuss des Steinberges bei Lauban aufgefundenen Graptolithen vor. Die dunkelfarbigen, z. Th. mit zersetzten Kiesen erfüllten, oft Kieselschiefer führenden Schiefer, welche nach Herrn GEINITZ' Bestimmung (Jahrb. Min. 1865. 459.) die Arten *Monograpsus sagittarius* HIS., *M. colonus* BARR., *M. Sedgwicki* PORTL. und *M. priodon* BRONN enthalten, sind unter 15—18 Fuss Diluvium in einem Einschnitt entblösst worden. Das Vorkommen von Graptolithen am Bansberg bei Horscha und bei Lau-

ban lässt in Verbindung mit dem Vorkommen von Herzogswalde auf eine bedeutende Verbreitung des Silurs in Niederschlesien schliessen.

Herr F. ROEMER sprach zunächst über das Grauwackengebirge an der Ostseite des Altvatergebirges. Die ersten organischen Reste, welche in demselben aufgefunden wurden, waren die von GÖPPERT bei Leobschütz entdeckten Pflanzenreste, durch welche ein Theil des Grauwackengebirges dem Kohlengebirge zugewiesen wurde; eine Deutung, welche später durch die zuerst von Herrn v. GELLHORN bei Jägerndorf, nachher theils durch den Redner, theils durch die österreichischen Geologen in weiter Verbreitung aufgefundene *Posidonomya Becheri* völlig unzweifelhaft wurde. Ausserdem waren nur noch bei Engelsberg von SCHARENBERG animalische Versteinerungen aufgefunden worden, welche indess, obwohl von SCHARENBERG selbst für silurisch gedeutet, wegen der Unvollkommenheit der Erhaltung ein Anhalten zu einer sicheren Altersbestimmung nicht gewährten. Wichtiger sind die in neuester Zeit durch Herrn HALFAR am Dürrberge bei Würbenthal in Quarzitschichten, welche Gneus zum unmittelbaren Liegenden haben, aufgefundenen Versteinerungen, unter denen *Grammysia Hamiltonensis* und *Homalonotus crassicauda* die einschliessenden Schichten für unterdevonisch, gleichaltrig mit der Grauwacke von Coblenz, erweisen. Einen weiteren Anhalt für die Gliederung des Grauwackengebirges gewähren ferner diejenigen Versteinerungen, welche ebenfalls durch Herrn HALFAR bei Bennisch aufgefunden wurden in Kalksteinen mit sehr kleinen, eingesprengten Magneteisensteinoctaedern, welche sich in Begleitung von Kalkdiabasen und Schalsteinen von Sternberg in Mähren über Spachendorf und Bennisch bis nach Zossen unweit Jägerndorf verfolgen lassen. *Heliolites porosa* und die Goniatiten unter den Versteinerungen veranlassen den Redner, der in Rede stehenden Schichtenfolge ein oberdevonisches Alter beizulegen, und er hält es für wahrscheinlich, dass die zwischen den unterdevonischen und oberdevonischen Gesteinen auftretenden Schiefer und Grauwacken, aus denen auch die von SCHARENBERG bei Engelsberg aufgefundenen Versteinerungen stammen, als mitteldevonische Ablagerungen sich erweisen werden.

Derselbe legte ein unter eigenthümlichen Umständen in einem Gesteinsstück erhaltenes Skelet einer Fledermaus vor,

welches für die Bildungsart des oberschlesischen Galmeis von Interesse ist. Auf einem handgrossen Stücke von gelblich-grauem, dichten Dolomit liegen grössere und kleinere, eckige Stücke desselben Dolomits, welche mit einer etwa 1 Linie dicken Rinde von gelblich durchscheinendem, feinfaserig krystallinischem Galmei ($\dot{Z}n\ \ddot{C}$) überzogen und durch diese Rinde zugleich unter sich und mit der Unterlage verkittet sind. Zwischen diesen eckigen Stücken von Dolomit liegen nun die Reste der fraglichen Fledermaus. Namentlich die Knochen der Vorderextremitäten und des Schädels sind erkennbar. Die dünnen langen Fingerknochen ragen zum Theil frei vor, zum Theil sind sie mit einer Rinde von Galmei überzogen und wie überzuckert. Der Schädel ist ebenfalls zum Theil mit Galmei überzogen. Am Grunde des Schädels hat sich noch ein dicker Büschel von fuchsbraunen Haaren, der ebenfalls zum Theil mit einer Galmei-Rinde bedeckt ist, erhalten. Grösse und Form des Schädels passen zu *Vespertilio murinus* L. In jedem Falle liegen hier die Reste einer noch lebenden Fledermaus-Art vor. Das Interesse des Fundes liegt in dem Umstande, dass derselbe ein wenigstens zum Theil sehr jugendliches Bildungsalter des Galmeis beweist; denn eine in die Gesteinsklüfte gerathene Fledermaus der Jetztzeit ist hier vom Galmei überzogen worden. Da die ganze Erscheinungsweise des fraglichen Gesteinsstückes ganz derjenigen gleicht, wie sie in Oberschlesien die gewöhnliche ist, so hat jedenfalls ein grosser Theil des oberschlesischen Galmeis die gleiche jugendliche Entstehung mit diesem Stücke gemein. Das bemerkenswerthe Stück wurde auf der dem Herrn Commerzien-Rath v. Kramsta gehörigen Galmei-Grube bei Jaworznow im krakauer Gebiete durch Herrn Berginspektor v. Lilienhof entdeckt und von demselben in dankbar anerkannter Liberalität dem mineralogischen Museum der königlichen Universität zu Breslau übergeben.

Endlich zeigte derselbe eine fossile Spinne aus dem oberschlesischen Steinkohlengebirge vor, welche von Herrn v. Schwerin in Kattowitz in den Schieferthonen des Myslowitzer Waldes entdeckt worden ist. Dieselbe gehört den echten Spinnen mit ungegliedertem Hinterleibe an und ähnelt im Habitus am meisten der lebenden Gattung Lykosa, weshalb dieselbe von dem Redner mit dem Namen *Protolykosa anthracophila* belegt worden ist. Leider sind die Augen nicht deutlich erhalten. Sie

ist die älteste fossile Spinne, da bis jetzt nur aus den jurassischen lithographischen Schiefern von Solenhofen echte Spinnen bekannt geworden waren. Ausserdem hatte nur LHWYD eine Abbildung eines von ihm zu den Spinnen gerechneten achtbeinigen Thieres gegeben, welche von PARKINSON mit der Bemerkung reproducirt wurde, dass dieselbe möglicherweise aus dem Kohlengebirge von Coalbrookdale herstammen könne. Neuerdings ist in England Aehnliches nicht gefunden worden. Dagegen befindet sich nach REUSS in dem Museum der böhmischen Gesellschaft zu Prag eine Spinne aus dem böhmischen Kohlengebirge, welche indess nur 4 Beine zeigt. Ausserdem wurde aus älteren Formationen nur noch ein Scorpion von STERNBERG bei Prag aufgefunden und in den Schriften der böhmischen Gesellschaft beschrieben.

Herr BEYRICH legte, hinweisend auf das durch Herrn F. ROEMER bekannt gemachte Vorkommen von *Buccinum reticulatum* und *Cardium edule* in dem Diluvium bei Bromberg, eine Reihe Conchylien vor, welche von Herrn BERENDT an verschiedenen Punkten in dem Diluvium des Weichselthales gesammelt worden sind, und unter welchen *Buccinum reticulatum*, *Cardium edule*, *Tellina baltica*, ein Cerithium und Venusfragmente hervorzuheben sind. Das Vorkommen bei Bromberg ist von allen bis jetzt das westlichste. Der Redner wies darauf hin, dass diese Erfunde das Vorhandensein eines grossen Wasserbeckens mit Salzgehalt in der Diluvialzeit für die erwähnten Gegenden ausser Zweifel stellen, und dass es vor Allem darauf ankommen werde, das Verhältniss dieser marine Conchylien einschliessenden Diluvialablagerungen zu denen mit Süsswasserconchylien in der Umgegend von Berlin und Magdeburg festzustellen.

Derselbe sprach ferner über eine Reihe von Versteinerungen, welche von den Herren HEINE und STEIN in dem Krebsbachthale bei Mägdesprung (an einem Punkte, etwa eine halbe Stunde aufwärts von Selkethale) aufgefunden worden sind und den Eindruck einer devonischen Fauna machen. Der Redner führte aus, dass sich in der bezeichneten Gegend des Harzes das Vorkommen von Graptolithen auf den Distrikt östlich von Harzgerode und auf einen Punkt im Selkethale ostwärts des Mägdesprunger Kalkzuges beschränke; dass ferner die Plattenschiefer (harten Grauwackenschiefer) der Gegend von Mägdesprung, welche durch ihre Pflanzenreste A. ROEMER veranlass-

ten, die Gesteine nordwestlich des Selkethales als den Culmschichten zugehörig zu deuten, als Unterlage der Kalkstein-führenden Grauwackenschiefer aufzufassen seien, welche durch die von BISCHOF in dem Kalkstein aufgefundenen Versteinerungen sich als silurisch erwiesen; und dass den letzteren diejenigen Schichten folgen, welche nach den vorgelegten Versteinerungen als devonisch anzusprechen seien, und welche mit den devonischen Ablagerungen von Elbingerode in Zusammenhang stehen könnten. Die vorgelegten Versteinerungen bestehen aus einem vollständigen Trilobiten der Gattung Pleuracanthus, welche bis jetzt niemals in silurischen, sondern nur in unter- und mitteldevonischen Schichten am Rhein und in den Sandsteinen vom Kahleberg im Harz aufgefunden wurde; einem Spirifer, dem *Sp. speciosus* ähnlich, welcher aus unter- und mitteldevonischen Schichten bekannt ist; ferner *Orthis umbraculum*, einer Leptaena und einem Chonetes. Dieser Altersbestimmung der in Rede stehenden Schichten würde nur die Angabe von BISCHOF, dass im Krebsbachthale auch Graptolithen vorgekommen seien, entgegenstehen; doch glaubt der Redner bei der schlechten Erhaltung aller Versteinerungen annehmen zu können, dass vielleicht ein Tentaculit oder platt gedrückter Orthoceratit von BISCHOF als Graptolith gedeutet worden sei.

Herr RAMMELSBERG sprach über ein mexicanisches, in Begleitung von Bustamit und Apophyllit vorkommendes Mineral, welches demselben durch Herrn KRANTZ in Bonn zugegangen war. Dasselbe ist grau, sehr zähe, besitzt keine Spaltbarkeit, hat ein specifisches Gewicht von 2,7, wird von Salzsäure zersetzt und ist vor dem Löthrohr unschmelzbar. Die chemische Untersuchung würde zu der Formel $4\dot{Ca}\ddot{Si} +$ aq. führen; allein von den 48 pCt. abgeschiedener Kieselerde sind nur 41 Theile in kochender Natronlauge auflösbar, die übrigen 7 Theile bestehen zu $\frac{9}{10}$ wahrscheinlich aus Quarz. Es wäre daher möglich, dass das Mineral als ein verkieseltes Kalksilikat, vielleicht als ein Umwandlungsprodukt aus Bustamit unter Wegführung des Mangangehalts und Vergrösserung des Kalkgehalts desselben gedeutet werden müsste. Der Redner belegte dasselbe nach seinem Fundorte mit dem Namen Xonaltit und behielt sich weitere Untersuchungen und Mittheilungen über dasselbe noch vor.

Derselbe sprach ferner über die Zusammensetzung des Buntkupfererzes von Ramos in Mexiko und die Constitution dieses Minerals überhaupt und endlich über den Castillit, ein neues Mineral aus Mexiko, worüber die entsprechenden Aufsätze im 18. Bande dieser Zeitschrift pag. 19 und 29 zu vergleichen sind.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. Rose. Beyrich. Eck.

B. Aufsätze.

I. Ueber das Buntkupfererz von Ramos in Mexiko und die Constitution dieses Minerals überhaupt.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Eine kleine Probe von derbem Buntkupfererz von Ramos in Mexiko, vom Geh. Bergrath Burkart mitgetheilt, ganz homogen, nur mit kleinen Quarzkrystallen verwachsen, schön bunt angelaufen, zeigte ein spec. Gewicht = 5,030 und verlor beim Erhitzen in Wasserstoffgas 2,54 pCt. Die Analyse ergab

Schwefel	25,27
Kupfer	61,66
Eisen	11,80
Blei und Spur Silber	1,90
	100,63.

Demnach hat das Buntkupfererz von Ramos, abgesehen von dem kleinen Bleigehalt, dieselbe Mischung, wie die Abänderungen von Ross-Island, Toscana, Chile, Bristol, Westmoreland, vom weissen Meere etc.

Es giebt diese Untersuchung mir Anlass, über die chemische Natur des Buntkupfererzes überhaupt und der ihm ähnlichen Verbindungen einige Bemerkungen zu machen.

Aus den Analysen krystallisirter Abänderungen folgt, dass sie aus 3 At. Schwefel, 3 At. Kupfer und 1 At. Eisen bestehen. Ob man sie als

$$Cu^2 S + Cu S + Fe S = Cu^2 S + 2 \left. \begin{matrix} \frac{1}{2} Cu \\ \frac{1}{2} Fe \end{matrix} \right\} S$$

oder als

$$3 Cu^2 S + Fe^2 S^3$$

sich zu denken habe, ist schwer zu sagen. In allen diesen Buntkupfererzen beträgt der Kupfergehalt 56—58 pCt.

Nun liegen aber 10 Analysen von Buntkupfererzen vor von den verschiedensten Fundorten, in denen 60—63 pCt. Kupfer enthalten ist, und selbst 5 Analysen, welche nahe 70 pCt. Kupfer gegeben haben. Alle diese kupferreicheren Abänderungen sind freilich derb, wenigstens ist keine deutlich krystallisirte darunter, und es ist daher immer angenommen worden, sie seien Gemenge von Buntkupfererz und Kupferglanz.

Dieser an und für sich so wahrscheinlichen Ansicht stehen indessen so entscheidende Gründe entgegen, dass man sie bei genauerer Prüfung unmöglich aufrecht erhalten kann.

Zunächst wäre es doch sehr sonderbar, dass solche Gemenge ganz gleicher Art an den verschiedensten Fundorten wiederkehren, und dass sie sich nur auf zwei höhere Kupfergehalte beschränken sollten. Kann man glauben, dass die Erze von Connecticut, aus Irland, vom weissen Meere und aus Mexiko, alle gleich zusammengesetzt, Gemenge seien? Warum hat das Erz von Sangerhausen genau die Zusammensetzung desjenigen von Lauterberg [1])?

Berechnet man die Atomzusammensetzung der zuverlässigeren Analysen, so findet man:

	Fe	Cu	S
1) Condurra-Grube. Plattner.	1	3,38	3,33
2) Redruth. Chodnew.	1	3,4	3,15
3) ? Varrentrapp.	1	3,45	3,2
4) Mårtanberg. Plattner.	1	2,9	2,6
5) Ross-Island. Phillips.	1	3,8	2,97
6) Ramos, Mexiko. Rammelsberg.	1	4,6	3,7
7) Connecticut. Bodemann.	1	4,8	3,9
8) Woitzkische Grube. Plattner.	1	4,8	3,8
9) Eisleben. Plattner.	1	8,2	5,2
10) Lauterberg. Rammelsberg.	1	8,8	5,46
11) Sangerhausen. Plattner.	1	9,8	6,2

1) Eine Analyse des letzteren in meinem Laboratorium hat ergeben:

Schwefel	23,75
Kupfer	68,73
Eisen	7,63
	100,11

Verlust in Wasserstoff 2,77 pCt.

Genau genommen, entspricht keine Analyse der bisher angenommenen Zusammensetzung, d. h. dem Atomverhältniss 1:3:3 recht befriedigend. Lässt man dies aber für die Abänderungen 1—4 (wobei die krystallisirten 1—3) gelten, so scheint

		Atomverh. Fe : Cu : S
6	$= 9\,Cu^2S + 2\,Fe^2S^3$	$= 1 : 4{,}5 : 3{,}75$
7. 8	$= 5\,Cu^2S + Fe^2S^3$	$= 1 : 5 : 4$
9	$= 8\,Cu^2S + Fe^2S^3$	$= 1 : 8 : 5{,}5$
10	$= 9\,Cu^2S + Fe^2S^3$	$= 1 : 9 : 6$
11	$= 10\,Cu^2S + Fe^2S^3$	$= 1 : 10 : 6{,}5.$

Alle Buntkupfererze stellen sich als isomorphe Mischungen der beiden Sulfurete dar.

Mit mindestens gleichem Recht lassen sich aber die Buntkupfererze auch als Verbindungen

$$m\,Cu^2S + n\left.\begin{matrix}Cu\\Fe\end{matrix}\right\}S$$

auffassen, und dann wird auch PHILLIPS' Analyse von Nr. 5 einer Deutung fähig, weil, ihre Richtigkeit vorausgesetzt, das Buntkupfererz von Ross-Island gar kein Fe^2S^3 enthalten kann.

		Atomverh. Fe : Cu : S
1—3	$= Cu^2S + 2\left.\begin{matrix}\frac{1}{2}Cu\\\frac{1}{2}Fe\end{matrix}\right\}S$	$= 1 : 3 : 3$
4	$= 5\,Cu^2S + 3\left.\begin{matrix}\frac{1}{3}Cu\\\frac{2}{3}Fe\end{matrix}\right\}S$	$= 1 : 3 : 2{,}75$
5	$= 2\,Cu^2S + FeS$	$= 1 : 4 : 3$
6	$= 4\,Cu^2S + 3\left.\begin{matrix}\frac{1}{3}Cu\\\frac{2}{3}Fe\end{matrix}\right\}S$	$= 1 : 4{,}5 : 3{,}5$
7. 8	$= Cu^2S + \left.\begin{matrix}\frac{1}{2}Cu\\\frac{1}{2}Fe\end{matrix}\right\}S$	$= 1 : 5 : 4$
9	$= 7\,Cu^2S + 4\left.\begin{matrix}\frac{1}{2}Cu\\\frac{1}{2}Fe\end{matrix}\right\}S$	$= 1 : 8 : 5{,}5$
10	$= 2\,Cu^2S + \left.\begin{matrix}\frac{1}{2}Cu\\\frac{1}{2}Fe\end{matrix}\right\}S$	$= 1 : 9 : 6$
11	$= 9\,Cu^2S + 4\left.\begin{matrix}\frac{1}{2}Cu\\\frac{1}{2}Fe\end{matrix}\right\}S$	$= 1 : 10 : 6{,}5.$

Diese Formeln gestatten auch einige andere ähnliche Mischungen dem Buntkupfererz anzureihen, nämlich

1) Barnhardtit aus Nord-Carolina,
2) Homichlin von Plauen.

Atomverh.
Fe : Cu : S

$$1 = Cu^2S + 4\left.\begin{matrix}\frac{1}{2}Cu\\ \frac{1}{2}Fe\end{matrix}\right\}S = 1:2\ \ :2{,}5$$

$$2 = Cu^2S + 3\left.\begin{matrix}\frac{1}{3}Cu\\ \frac{2}{3}Fe\end{matrix}\right\}S = 1:1{,}5:2.$$

In allen diesen Mischungen ist das zweite Glied selbst wieder eine solche, und zwar entweder

$CuS + FeS$ = Kupferkies, oder

$CuS + 2FeS$ = Cuban (Breithaupt);

denn ohne Zweifel sind dies die einfachsten Formeln für diese Mineralien, nicht weniger wahrscheinlich als die gewöhnlichen, welche das als Mineral nicht bekannte Fe^2S^3 enthalten.

2. Ueber den Castillit, ein neues Mineral aus Mexiko.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Als silberhaltiges Buntkupfererz von Guanasevi in Mexiko erhielt ich von Herrn Geh. Bergrath Burkart in Bonn ein Stück eines Erzes, welches demselben vom Prof. de Castillo in Mexiko zugekommen war. Es ist derb, aber deutlich blättrig und seiner ganzen Masse nach bunt angelaufen. Sein spec. Gew. ist nach zwei Bestimmungen = 5,186 und 5,241. Vor dem Löthrohr schmilzt es ziemlich schwer und verwandelt sich in eine strengflüssige Schlacke, welche durch Kupfer stellenweise roth gefärbt ist. In Salpetersäure löst es sich unter Abscheidung von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd zu einer blauen Flüssigkeit auf.

In Wasserstoffgas schwach geglüht, giebt es etwas Schwefel und eine Spur Schwefelwasserstoff, aber kein Wasser. Der Verlust war in einem Versuche = 1,85 pCt. und der Rückstand ungeschmolzen.

Das Mineral ist jedoch kein Buntkupfererz, weil es ausser Kupfer und Eisen noch Zink, Blei und Silber enthält.

Eine Zerlegung durch Chlor gab:

Schwefel	25,65
Kupfer	41,11
Silber	4,64
Blei	10,04
Zink	12,09
Eisen	6,49
	100,02

Die Atome der Metalle und des Schwefels verhalten sich fast = 4 : 3, das Kupfer muss also zu nahe $\frac{1}{3}$ als CuS, zu $\frac{2}{3}$ als Cu^2S vorhanden sein.

Das Ganze lässt sich als

$$R^2S + 2RS = \left.\begin{matrix}Cu\\Ag\end{matrix}\right\}^2 S + 2 \left.\begin{matrix}Cu\\Pb\\Zn\\Fe\end{matrix}\right\} S$$

bezeichnen. Die Vertheilung des Schwefels ist dann

Kupfer	27,70	+ Schwefel	7,00
Silber	4,64	„	0,69
Kupfer	13,41	„	6,76
Blei	10,04	„	1,55
Zink	12,09	„	5,95
Eisen	6,49	„	3,71
			25,66

Um zu erfahren, ob das Erz trotz seines homogenen Ansehens nicht doch ein Gemenge wäre, wurden Proben von einzelnen Stellen untersucht; es wurde ferner das Pulver geschlämmt und der leichteste und schwerste Theil für sich geprüft, allein es waren immer nur geringe Differenzen im Gehalt von Kupfer (42,35 — 42,71 — 43,35 pCt.), Eisen (6,30 — 6,55 — 6,92 — 7,06 pCt.) und Blei und Silber (zusammen 13,76 — 15,18 pCt.), welche sich dabei ergaben.

Da es mithin ein neues Mineral zu sein scheint, so schlage ich vor, es nach seinem Entdecker Castillit zu nennen.

Man bemerkt leicht, dass es eine isomorphe Mischung ist, ganz analog dem krystallisirten Buntkupfererz

$$Cu^2 S + 2 \left. \begin{matrix} Cu \\ Fe \end{matrix} \right\} S.$$

Der Schwefelgehalt dieses Erzes erlaubt nicht, in demselben bloss $Cu^2 S$ anzunehmen; denn dann würde die höhere Schwefelungsstufe des Eisens nicht $Fe^2 S^3$, sondern $Fe S^2$ sein, was wenigstens als beigemengt nicht vorhanden ist.

3. Ueber einige Aufschlüsse im Diluvium südlich und östlich von Berlin.

Von Herrn A. v. Koenen in Berlin.

Nachdem im vergangenen Frühjahre die neuen Eisenbahnlinien von Berlin nach Cüstrin und nach Görlitz in Angriff genommen waren, unternahm ich es, die durch die betreffenden Erdarbeiten aufgedeckten Erdschichten zu untersuchen. Aeltere, sekundäre oder tertiäre Schichten sind zwar an keinem von mir besuchten Punkte entblösst worden, sondern ich habe nur eine Anzahl Profile im Diluvium gefunden; da aber gerade diese geeignet sind, Klarheit über die Gliederung der Diluvialschichten zu verbreiten, so scheint es mir nicht unangemessen das Ergebniss zu veröffentlichen.

Wie dies auch schon Berendt in seiner sehr sorgfältigen Arbeit „über die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg" besonders für die Gegend von Potsdam dargethan hat, so finden sich auch östlich und südlich von Berlin im Diluvium drei Thonschichten, welche durch Sandschichten getrennt sind und noch über einer mächtigen Schicht sehr feinen Sandes liegen. Die unterste Thonschicht, der geschiebefreie oder Glindower „Diluvial-Thon" ist blaugrau bis schwarz, meist frei von allen Geschieben, und führt nur sehr selten kleine Kreide- und Feuersteinbrocken. Die beiden oberen, meist sehr sandigen und Geschiebe enthaltenden Thonschichten, den unteren und oberen Sandmergel Berendt's, führe ich als unteren und oberen Geschiebethon an, da dieser Name älter ist und mir weit bezeichnender scheint.

Der Decksand, welchen Berendt als oberstes Glied zum Diluvium rechnet, gehört unzweifelhaft, wie dies auch Beyrich und Andere schon ausgesprochen haben, dem Alluvium an und verdankt seine Ablagerung derselben Zeit und denselben Agentien wie der Wiesenthon.

Der ganz feine, plastische Sand, den Berendt mit dem

Namen Schlepp bezeichnet, wird südlich und östlich von Berlin allgemein Schluff genannt. So viel zur Erläuterung der im Folgenden gebrauchten Bezeichnungen.

Auf der Bahnstrecke von Berlin nach Görlitz findet sich bis Spremberg kein auch nur einigermaassen bedeutender Einschnitt, und da ich bis hinter Königs-Wusterhausen nichts als Moorwiesen und Alluvialsand zu Gesicht bekam, gab ich eine weitere Verfolgung der Bahnlinie auf, und besichtigte zunächst die nördlich von Königs-Wusterhausen, westlich von der Bahn, gelegenen Thongruben. Die nördlichste derselben, östlich von dem Dorfe Hohen-Löhne gelegen, gewinnt den oberen Geschiebethon, der hier über 20 Fuss mächtig ansteht und nach Süden auszugehen scheint. Von den übrigen Thongruben waren nur zwei im Betriebe, und zeigten somit frische Profile. Beide Gruben bauen auf dem wellig gelagerten, gegen 40 Fuss mächtigen, geschiebefreien Thon, der hier nicht selten Kreide- und Feuersteinbrocken bis zu Bohnengrösse einschliesst. Darüber liegt bis über 20 Fuss magerer brauner unterer Geschiebethon, und zu oberst einige Fuss Sand, Kies oder lehmiger Sand.

Auf dem geschiebefreien Thon bauen ferner die verschiedenen Thongruben, die sich von Motzen nach Nordosten ca. $\frac{1}{8}$ Meile weit hinziehen; die südlichste davon, die Meinicke'sche, hat 18 bis 20 Fuss Thon, der bald sehr fett und schwarz, bald mehr schluffartig und grau ist. Darunter liegt ganz feiner Sand, dessen oberste Schicht durch Eisenocker röthlich gefärbt ist, ohne indessen eine harte „Eisenschicht" zu bilden. Unter einem anscheinend ungeschichteten, groben Sande von geringer, sehr verschiedener Mächtigkeit liegen folgende Schichten:

feiner, roth gestreifter Sand	8 Fuss
brauner, magerer, unterer Geschiebethon . .	5 „
feiner Sand	$1\frac{1}{2}$ „
blaugrauer Diluvialthon	$1\frac{1}{2}$ „
brauner Schluff	2 „
blauer Diluvialthon	18—20 „
feiner Sand.	

Die nach Norden dicht daneben liegende Krause'sche Thongrube hat bis 30 Fuss Diluvialthon, darüber ca. 12 Fuss Sand und lehmigen Sand. Die Thongrube von Braun, die nördlichste noch im Betriebe befindliche, führt bis 40 Fuss geschiebe-

freien Thon, und darüber ausser braunem Schluff nur ca. 6 Fuss Sand. In allen diesen Thongruben fällt der Thon nach Westen zu mehr oder weniger stark ein, und geht nach Osten hin aus.

Von den Ziegeleithongruben an der südwestlichen Seite des Motzener See's, südlich Calinichen, erreicht nur die von Ernst, von den im Betriebe befindlichen die nördlichste, den geschiebefreien Thon, und zeigt folgende Schichten:

Sand, zum Theil lehmig	9 Fuss
Kies	1 „
graubrauner unterer Geschiebethon	8—10 „
brauner Schluff.	10 „
blauer Diluvialthon (nach Angabe der Arbeiter	18—24 „)

Die beiden anderen, südlicheren Thongruben zeigen ziemlich übereinstimmend:

Sand, unten kiesig	4—5 Fuss
graubrauner unterer Geschiebethon	8—10 „
schwärzlicher unterer Geschiebethon	6 „

Unter diesem folgten, nach Angabe der Arbeiter, noch ca. 18 Fuss schwarzer Geschiebethon, der aber nach unten immer magerer wurde; hierunter liegt ein fester bläulicher Thon, vermuthlich „Geschiebefreier", welcher $\frac{1}{4}$ Meile südlich vielfach aufgeschlossen ist. Es bauen dort auf dem Diluvialthon eine ganze Reihe von Thongruben, elf an der Zahl, die sich von Töpchin nach Zehrensdorf hinziehen. Der Thon ist dort ca. 18 bis 20 Fuss mächtig, und wird an den zur Zeit aufgedeckten Stellen nur von Schluff und Sand überlagert; ersterer findet sich aber auch häufig eingelagert. So besteht der obere Theil des Thonlagers in der Thongrube von Krause aus vielen dünnen, abwechselnden Schichten von blauem, schluffartigem Thon und braunem, thonigem Schluff; darüber liegen ca. 20 Fuss feiner Sand, der, besonders unten, mit vielen braunen Schluffschichten abwechselt.

Derselbe Diluvialthon ist auch 1 Meile weiter westlich, 1 Meile südlich von Zossen, in der Thongrube am Nordende des Dorfes Clausdorf aufgeschlossen, wo er, unten von blauer Farbe, nach oben zu braun wird; darüber liegt, zum Theil durch Sandnester davon getrennt, bis zu 5 Fuss brauner unterer Geschiebethon. Dies ist die Ausbeute einiger Wanderungen durch jene Gegenden; von Versteinerungen, Paludinen u. s. w. habe ich nirgends etwas gefunden.

Die Berlin-Cüstriner Eisenbahn geht von Cüstrin bis nahe zum Dorfe Gusow (nördlich von Seelow) durch das Alluvium des Oderthales; es liegt hier zu oberst ein blauer oder brauner fetter Thon von gewöhnlich 3 bis 4 Fuss Mächtigkeit, dessen Liegendes, ein grober Sand, aber an einzelnen Stellen selbst bei 6 Fuss Tiefe nicht erreicht wurde, während er wiederum gelegentlich ganz zu Tage tritt. Dieser Sand schliesst übrigens in einer Seitenentnahme zwischen Cüstrin und dem Dorfe Gorgast, in einer Tiefe von ca. 5 Fuss eine etwa 4 Zoll starke Schicht halb vermoderter Zweige und Blattreste ein.

Ferner sind mit einem Bohrloche an „dem Strom", südöstlich Gorgast folgende Schichten durchbohrt worden:

blauer Thon . . .	6 Fuss
grauer thoniger Sand	2 „
grauer Sand . . .	2 „
Torf	2 „
mooriger Thon . .	1 „
grauer Sand	9 „

Gleich westlich von dem Dorfe Werbig sind zu dem hohen Damme, der die Bahn allmälig aus der Oder-Niederung auf das Diluvial-Plateau führt, bedeutende Seitenentnahmen gemacht worden, und ist einerseits der grobe Sand in bedeutenderer Mächtigkeit aufgeschlossen, und sind andrerseits ein Paar Hügel abgetragen worden, welche durch die horizontale Lagerung ihrer sehr zahlreichen, abwechselnden Lehm- und Sand-Schichten als Alluvium charakterisirt werden. Von hier bis nahe an die Taubertbrücke, $\frac{1}{4}$ Meile östlich von Alt-Rosenthal, waren bei meiner letzten Anwesenheit die Erdarbeiten noch nicht in Angriff genommen. Dort aber zeigten Einschnitte und Seitenentnahmen folgende Profile:

brauner oberer Geschiebethon	11 Fuss
gelber Schluff	$2\frac{1}{2}$ „
feiner Sand mit Schluffstreifen	8 „
graubrauner unterer Geschiebethon stand	6 „

mächtig und noch in der Sohle an. In der Baugrube der Taubertbrücke war gebohrt worden um den Baugrund zu untersuchen, wie überall auf dieser Strecke, und hatte man folgende Schichten durchbohrt

1—3 Fuss Moorerde,
15 „ grauer lehmiger Sand,
22 „ graublauer Thon, der vor Ort noch anstand.

Von diesem hat mir Herr v. SCHLICHT gütigst eine Probe geschlemmt und untersucht, aber nichts von Foraminiferen gefunden, so dass wir hier vermuthlich geschiebefreien Thon vor uns haben; es lägen somit alle drei Thonschichten des Diluviums hier übereinander.

Auf der westlichen Seite des Taubert sah ich in der südlichen Seitenentnahme

Dammerde	1 Fuss
rothbrauner oberer Geschiebethon	1 „
grauer Mergel	1½ „
weisser Sand	5 „
brauner unterer Geschiebethon .	8 „

stand noch in der Sohle an.

In der nördlichen Seitenentnahme dagegen:

lehmiger Sand	2 Fuss
Sand mit eisenschüssigen Streifen . . .	5 „
brauner unterer Geschiebethon	3 „
Schluff und Sand wechselnd	10 „

Von hier bis Alt-Rosenthal fehlten noch die Aufschlüsse; bei Alt-Rosenthal selbst waren mehrere Sanddünen abgetragen. Von da bis Trebnitz war im Bahneinschnitt nur Sand zu sehen, der oben mitunter grau und thonig war, bei 5 bis 6 Fuss Tiefe häufig dicke, harte, eisenschüssige Streifen, und bei 7 bis 12 Fuss Tiefe mehrfach verästelte Arragonitröhren enthielt. Der obere Geschiebethon fehlt hier und noch weiterhin; der untere Geschiebenthon tritt ¼ Meile östlich von Obersdorf wieder in den Bereich des Einschnittes; ich fand dort:

grauen thonigen Sand	bis 10 Fuss
graubraunen unteren Geschiebethon .	ca. 4 „
feinen Sand mit Arragonitröhren	6 „

und noch in der Sohle anstehend.

Ferner dicht vor Obersdorf:

grauen thonigen Sand mit Roststreifen .	4—6 Fuss
braunen unteren Geschiebethon . . .	5—10 „

bis zur Sohle feinen Sand, der sich nach Westen zu stark heraushob.

Bei Obersdorf selbst steht Geschiebethon, vermuthlich unterer, 5 bis 10 Fuss stark, darunter feiner Sand. Eine Achtel Meile westlich von Obersdorf ist ein Einschnitt, in dem bis zu 30 Fuss Sand mit Arragonitröhren ansteht, darunter graubrauner

unterer Geschiebethon, der nach dem Südost-Abhang des Hügels zu sich steil heraushebt, und fast zu Tage tritt, ohne dass sein Liegendes hervorträte.

Brauner, unten schwärzlicher, unterer Geschiebethon war ferner $\frac{1}{4}$ Meile westlich von Obersdorf bei einem Durchlass für einen Bach aufgeschlossen.

Eine Achtel Meile weiter nach Westen findet sich ein Einschnitt in den unteren Geschiebethon, welcher oben, 10 bis 15 Fuss, von graubrauner Farbe, unten, 3 Fuss stark und noch in der Sohle anstehend, schwärzlich ist; beide Schichten sind durch eine sehr stark wellige Linie getrennt.

Eine Achtel Meile östlich des Weges von Dahmsdorf nach Müncheberg findet sich dann wieder:

graubrauner unterer Geschiebethon	2—4	Fuss
desgl. sehr sandiger	6	„
kiesiger Sand	10	„

Auf beiden Seiten der Chaussee von Müncheberg nach Buckow habe ich dagegen nur rothbraunen oberen Geschiebethon gesehen.

Eine Achtel Meile weiter westlich waren zur Zeit die nächsten Aufschlüsse, welche, ebenso wie alle übrigen bis zum rothen Luch, nur mehr oder weniger groben Kies zeigten. Eine wahre Anhäufung von Geschieben fand sich in einem Hügel, $\frac{1}{4}$ Meile östlich von dem rothen Luch.

Am rothen Luch selbst sind, um den hohen, $\frac{1}{4}$ Meile langen Damm aufzuschütten, bedeutende Abtragungen gemacht worden. Auf der östlichen Seite war folgendes Profil zu sehen:

kiesiger Sand	15	Fuss
graubrauner unterer Geschiebethon	12	„
feiner weisser Sand	8	„
gelber Schluff	2	„

noch in der Sohle anstehend. Der Geschiebethon keilte sich nach Süden hinaus.

Auf der Westseite des rothen Luchs fand sich folgendes Profil:

rothbrauner (zersetzter) unterer Geschiebethon	4	Fuss
graubrauner fester unterer Geschiebethon . .	8	„
magerer desgl.	5	„
feiner Sand	3	„
gelber Schluff	1—2	„
schwachkiesiger Sand stand	12—15	„

und noch in der Sohle an.

Die Sandmassen der anstossenden Hügel überlagern unzweifelhaft den Geschiebethon, der hier die oberste Schicht war. Der nächste Aufschluss, eine kleine Achtel Meile weiter westlich, zeigte nur Sand; weiterhin war die Bahn erst südlich von Eggersdorf wieder in Angriff genommen, indessen war aus einigen Mergelgruben ersichtlich, dass ca. $\frac{3}{8}$ Meilen östlich von Garzau der obere Geschiebethon sich wieder auf den Sand auflegt, und ihn bis gerade südlich von Garzau bedeckt.

Von Eggersdorf bis zum Bahnhofe Bollensdorf habe ich in den Bahneinschnitten nur Sand und lehmigen Sand gesehen, doch waren auch bei meinem ersten Besuche schon die Böschungen an einigen Stellen mit Dammerde überworfen. Auf dem Bahnhofe Bollensdorf waren durch die 4 bis 6 Fuss tiefen Gräben verworrene Schichten, anscheinend alluviale, aufgedeckt. Eine sechzehntel Meile weiter westlich fand sich wieder brauner oberer Geschiebethon, ebenso vom Zechen-Graben an etwa $\frac{1}{8}$ Meile weit, soweit die Arbeiten eben fortgeschritten waren, doch scheint der obere Geschiebethon das ganze Plateau bis westlich von Lichtenberg ohne Ausnahme zu bedecken, und nur in den Wasserrissen und an den Rändern zu fehlen.

Man sieht aus diesen Aufschlüssen jedenfalls, dass auf den beiden Seiten des rothen Luchs, und zwischen Obersdorf und Alt-Rosenthal, also da, wo Sand in grösseren Partieen auf dieser Linie zu Tage tritt, der obere Geschiebethon fehlt, und in der That liegt die Hauptmasse des märkischen Sandes seinem Alter nach zwischen dem oberen und dem unteren Geschiebethon.

Erwähnen möchte ich hierbei noch einen blauen Thon mit vielen Kreidegeschieben, der, angeblich über 20 Fuss mächtig, in der Ziegeleithongrube bei Bollensdorf ansteht, und durch seine intensiv hellblaue Farbe und das ungewöhnliche Vorherrschen von Kreidegeschieben sich von allen sonstigen Geschiebethonen unterscheidet; da ausserdem sonstige Aufschlüsse (Ueberlagerung u. s. w.) fehlen, so lässt sich über das Alter dieses Thones nichts weiter sagen.

Was nun Unterscheidungsmerkmale des oberen Geschiebethones von dem unteren betrifft, so kann ich Herrn Berendt nur beipflichten, wenn er sagt, dass petrographisch beide sich gleichen. Eine andere Thatsache aber, die mir auch Berendt

nach seinen Erfahrungen bestätigt, ist, dass der obere Geschiebethon an keinem der erwähnten Punkte eine schwärzliche Farbe hat, wohl aber der untere, besonders wo er vor Einwirkung der Atmosphärilien geschützt ist; aber auch sonst hat dieser meist eine mehr graubraune, jener eine mehr röthlichbraune Farbe.*)

Der geschiebefreie Thon geht in der Gegend von Zossen und Königs-Wusterhausen häufig in der Farbe und petrographisch von blauschwarzem fettem Thon in braunen Schluff über; eigenthümlich ist aber noch, dass er überall fehlt, wo das Braunkohlengebirge sich der Tagesoberfläche nähert, so bei Storkow, Fürstenwalde, Müncheberg u. s. w., sowie in der Gegend von Calbe, Egeln, Magdeburg, während ich ihn $\frac{1}{8}$ Meile nördlich von Gardelegen in einer Thongrube an der Chaussee wieder getroffen habe.

Schliesslich möchte ich noch einige Aufschlüsse anführen, die ich im verflossenen Jahre in Westpreussen, im Kreise Flatow sah, und die dasselbe Resultat geben wie die aufgeführten. Auf dem Wirthschaftshofe des Rittergutes Dobbrin wurde ein Brunnen gemacht von 50 Fuss Tiefe, und dann weiter gebohrt. Es fanden sich:

röthlichbrauner oberer Geschiebethon 40 Fuss
feiner weisser Sand . . . . . . 10 „
schwärzlicher unterer Geschiebethon 50 „

zu unterst sehr sandig, und kaum ohne Verröhrung stehend; dann folgte blaugrauer thoniger Schluff (geschiebefreier Thon ?), der viel Wasser enthielt und vollkommen schwimmend war.

Ferner überdeckt auf der Feldmark des Rittergutes Sypniewo der obere Geschiebethon vielfach den Kies und Sand, der sonst in dieser Gegend vorherrschend zu Tage tritt, aber auch das Liegende desselben, schwärzlicher unterer Geschiebethon, war mehrfach durch Brunnen und Bohrlöcher angetroffen. Ein solches, dicht neben der Brennerei des Gutes angesetzt, durchbohrte den schwarzen unteren Geschiebethon in einer Mächtigkeit von nahe 80 Fuss; dann folgte beiläufig 78 Fuss zäher Braunkohlenthon von gelber, rother, blauer, grünlicher und schwarzer Farbe, hierunter Kohlenbestege und weisser Glimmersand.

*) Wir haben hiermit jedenfalls eine interessante Analogie mit dem französischen *Diluvium rouge* (oder *D. des plateaux*) und *Diluvium gris*.

4. Ueber den Xonaltit, ein neues wasserhaltiges Kalksilikat, und den Bustamit aus Mexiko.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Herr Dr. Krantz theilte mir dieses neue Mineral mit, welches einerseits mit Apophyllit, andererseits mit Bustamit verwachsen ist, und von Tetela de Xonalta (Real de minas) in Mexiko stammt. Es bildet theils weisse, theils blaugraue Lagen in concentrischer Anordnung, ist feinsplittrig oder dicht und zeichnet sich durch grosse Härte und Zähigkeit aus. Es erinnert an den Okenit, von dem es sich nur quantitativ unterscheidet.

Beim Erhitzen giebt es Wasser; vor dem Löthrohr ist es unschmelzbar.

Sein spec. Gewicht = 2,710 (weisse Abänderung) und 2,718 (graue) liegt, gleichwie seine Zusammensetzung, zwischen dem des Wollastonits (2,85) und des Okenits (2,3).

Von Chlorwasserstoffsäure wird es zersetzt; die pulverig abgeschiedene Kieselsäure ist aber in alkalischen Carbonaten nicht vollständig löslich.

	1. Weisse		2. Graue
	Abänderung.		
	a.	b.	
Kieselsäure	49,58	47,91	50,25
Kalk	43,56	43,65	43,92
Manganoxydul	1,79	2,42	2,28
Eisenoxydul	1,31		
Magnesia	—	0,74	0,19
Wasser	3,70	3,76	4,07
	99,94	98,48	100,71.

Der Sauerstoff des Wassers, der Basen und der Säure ist in

1a = 3,30 : 13,15 : 26,43
1b = 3,34 : 13,3 : 25,55
2 = 3,62 : 13,15 : 26,80
= 1 : 4 : 8; es ist also

$$4\dot{C}a\ddot{S}i + aq.$$

Berechnet:	$4\ddot{Si}$	= 120	= 49,80
	$4\dot{Ca}$	= 112	= 46,47
	aq	= 9	= 3,73
		241	100.

Der Okenit enthält bei gleicher Menge Kalk doppelt soviel Säure und achtmal soviel Wasser.

Manche Partien enthalten etwas kohlensauren Kalk, so das Material zur Analyse 1 b; dieselbe wurde mittelst Salzsäure gemacht. Von den 48,73 pCt. abgeschiedener Kieselsäure lösten sich 41 in kohlensaurer Natronlauge; die übrigen 7,73, hart und knirschend, ergaben bei besonderer Untersuchung 6,91 Kieselsäure, als Rest Mangan und Kalk. Sie waren also nicht unzersetztes Mineral, sondern scheinen etwas Quarz zu enthalten. Als aber 8,09 Grm. des Minerals in Stücken fünf Wochen in Chlorwasserstoffsäure gelegen hatten und die zerreibliche Masse mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron gekocht wurde, blieben nur 3,4 pCt. zurück, worin 0,13 Kalk, das Uebrige Kieselsäure. Wären die 3 pCt. als beigemengter Quarz anzusehen, so würde das Kalksilikat = $\dot{Ca}^{10}\ddot{Si}^{9}$ sein, was nicht wahrscheinlich ist. Sie gehören also wohl dem Silikat selbst an, und dies ist $\dot{Ca}\ddot{Si}$.

Das neue Mineral, welches vielleicht aus dem Bustamit durch den Einfluss kalk- und kieselsäurehaltiger Wasser entstanden ist, schlage ich vor, nach seinem Fundort Xonaltit zu nennen.

Der begleitende Bustamit ist strahlig und graugrün gefärbt; die einzelnen Individuen zeigen die Augitstruktur. Von Säuren wird er schwer angegriffen, enthält aber eine Spur kohlensauren Kalk.

		Sauerstoff	
Kieselsäure	47,35		25,25
Manganoxydul	42,08	9,62	12,36
Kalk	9,60	2,74	
Wasser	0,72		
	99,75.		

Er ist hiernach $\left.\begin{matrix}\frac{7}{9}\dot{Mn}\\ \frac{2}{9}\dot{Ca}\end{matrix}\right\}\ddot{Si}$,

während die früher von Dumas und von Ebelmen untersuchten Proben von demselben Fundort etwa 2 At. Manganoxydul gegen 1 At. Kalk enthalten.

5. Die Schichten des Teutoburger Waldes bei Altenbeken.

Von Herrn Schlüter in Bonn.

Die mit dem Bau der Buke-Kreienser — Paderborn und Braunschweig verbindenden — Eisenbahn erfolgte Durchtunnelung des Teutoburger Waldes bietet Veranlassung, nochmals auf die diesen Höhenzug zusammensetzenden Schichten zurückzukommen.

Der südliche Theil des Teutoburger Waldes, namentlich in den jüngeren Gebirgsgliedern, ist durch seine Armuth an fossilen Resten seit lange so übel berüchtigt, dass sich selbst an jene grossartige Arbeit von geognostischer Seite keine übergrosse Hoffnungen knüpften. Gleichwohl haben sich einige neue Daten ergeben, welche für die Geschichte des in Rede stehenden Distriktes von Interesse sind und eine weitere Gliederung des Gebirges und nähere Parallelisirung einzelner Schichten ermöglichen.

Das Resultat der Untersuchung hätte vielleicht ein noch günstigeres sein können, wenn es möglich gewesen wäre, bei Durchörterung der Schichten selbst gegenwärtig zu sein. Da beim Besuche des Tunnels die Ausmauerung jedoch schon vollendet war, so blieben für die Beobachtung nur die Einschnitte an beiden Enden des Tunnels, an der östlichen und westlichen Seite der Wasserscheide; ferner, nachdem man sich über die Gesteinsbeschaffenheit der verschiedenen Schichten orientirt hatte, die grossen Halden, und ausserdem noch Steinbrüche und einzelne in der Nähe liegende Grubenbaue. Das weitaus mächtigste Gebilde, der Pläner, wird vom Tunnel nicht berührt, gleichwohl in seiner ganzen Mächtigkeit von der Eisenbahn durchschnitten und ist deshalb von Paderborn bis Altenbeken in erwünschter Weise aufgedeckt.

Paderborn liegt an dem orographisch bemerkenswerthen Punkte, wo die aus dem Diluvialschutt der Ebene aufsteigen-

den Höhenzüge, der Haardstrang, mit östlichem Streichen aus der Gegend von Dortmund und Unna kommend, und der nordwärts streichende Teutoburger Wald sich unmerklich verbinden.

Zwar nicht der eigentliche Rücken, wohl aber das Hebungsgebiet des Gebirges erstreckt sich bis in die Stadt Paderborn hinein, indem der aus der Stadt hervorströmende Paderfluss, welcher bei seinem Austritte schon der Ebene angehört, mit 330 Fuss Seehöhe 80 Fuss tiefer liegt als das in entgegengesetzter Richtung liegende Stadtthor, über welches hinaus das Gebirge zu mehr als 1300 Fuss aufsteigt. Das zu betrachtende Gebiet erstreckt sich mithin östlich von Altenbeken bis Langeland-Reelsen und westlich bis Paderborn.

Was die Lagerungsverhältnisse dieses Distrikts im Grossen angeht, so bildet die Trias — hier die älteste Formation — eine Mulde, deren Ostflügel sich fast $\frac{1}{2}$ Meile ostwärts vom Rücken des Teutoburger Waldes erstreckt. Der Westflügel, zum Theil verdeckt, reicht fast bis senkrecht unter den von Kreidesandstein gebildeten Hauptkamm des Gebirges, ist aber hier nicht abgeschnitten, sondern bildet die Ostseite eines Sattels, welcher westlich in nicht näher gekannter Weise sich gänzlich unter das Kreidegebirge einsenkt. Ein kleiner Sattel theilt diese Mulde in zwei Hälften, so dass in der Mitte der Keuper, von der dünnen Decke des eingelagerten Lias befreit, zu Tage tritt. Die westliche dieser beiden Specialmulden gehört noch vollkommen dem Teutoburger Walde an, und wir werden noch näher auf dieselbe zurückkommen müssen.

So besteht also die Ostseite des Gebirges aus Trias- und Jura-Schichten, der ganze Westabfall ist dagegen aus Kreidegebilden zusammengesetzt, deren Schichten in regelmässiger Folge unter geringem und geringerem Neigungswinkel (13, 9, 5 Grad) der Ebene zufallen. Der Sandsteinrücken des Gebirges streicht südwestlich ohne einen Einschnitt. Er hat über dem Tunnel eine Höhe von 1192 Fuss. Der ihn überlagernde Pläner ist durch ein Querthal, eine Erosion der Beke, durchbrochen. Wo dieses Thal beginnt, liegt das Dorf Altenbeken, und an diesem Punkte musste das Gebirge durch einen Tunnel geöffnet werden, nachdem bis hierher die Eisenbahn dem Laufe der Beke folgen konnte.

Der bunte Sandstein

bildet das älteste Glied in der Reihe der Sedimente, welche an der Zusammensetzung des Teutoburger Waldes sich betheiligen. Zwar tritt er in diesem Gebirgszuge selbst nicht zu Tage, doch bleibt er im Tunnel der Eisenbahn, welcher 888 Fuss hoch liegt, nnr etwa 15 Fuss unter der Sohle von Muschelkalk bedeckt zurück. Dagegen tritt er östlich, zwischen Reelsen und Schöneberg zu Tage. Wahrscheinlich ist er auch in seinem jüngsten Gliede, dem Röth, entwickelt, da dieses Gebilde wenig südlich zwischen Driburg und Reelsen in erheblicher Mächtigkeit als ein braunrother, selten grünlichgrauer, rasch zerbröckelnder Schieferletten den Wellenkalk unterteuft.

Muschelkalk.

Von dem 5160 Fuss langen Tunnel stehen 110 Ruthen im Sandstein des Gault und Hils, der Rest im Muschelkalk. Keuper und Lias, welche an der Ostseite den Muschelkalk überlagern, sind an der Westseite nicht vorhanden; der Hils liegt hier unmittelbar auf dem Muschelkalk. Da beim Besuche des Tunnels die Ausmauerung schon vollendet war, so liess sich nur auf den aufgestürzten Halden eine oberflächliche Kenntniss über das Auftreten des Muschelkalks im Tunnel gewinnen. Hiernach erscheint er in derselben Entwickelung, wie er bis Warburg hin bekannt ist. Unten der Wellenkalk, wechselnd mit Dolomitbänken, vorzüglich schöne Exemplare von *Rhizocorallium Jenense* Zenk. umschliessend. Einzelne Schichtenflächen sind reichlich besetzt mit *Myophoria orbicularis* Br. Zuweilen zeigt sich auch *Myophoria curvirostris* Schloth., *Lima lineata* Goldf., *Entrochus dubius* Goldf. u. s. w. Am Tage ist diese Bildung gut zu beobachten an den Gehängen des Driburger Thales.

Der Schaumkalk hat sich vielleicht nur zufällig der Beobachtung entzogen, da er bei Scherfede mit grossem Reichthum an Petrefakten ansteht.

Mergel und Dolomite, mit grauweissem und gelbgrauem körnigen Gyps in reichlicher Menge gefördert, gehören der Anhydrit-Gruppe an.

Der Hauptmuschelkalk oder Kalk von Friedrichshall

zeigt hier wie überall den oolithischen Muschelkalk, (durch einen zerklüfteten, dickschichtigen Kalk weithin in oberen und unteren geschieden), die Trochitenkalke, gänzlich aus Stielgliedern des *Encrinus liliiformis* bestehend, und die Terebratelbänke, in gleicher Weise aus *Terebratula vulgaris* gebildet.

Bemerkenswerth ist das Vorkommen des *Ceratites semipartitus* im Trochitenkalk. Es fanden sich mehrere Exemplare. Höher oder tiefer habe ich diese Art nicht gesehen. *Ceratites nodosus* erscheint, wie auch v. Seebach (die Conchylienfauna der Weimarischen Trias, 1862, p. 101) bemerkt, noch nicht in dieser Tiefe.

Das jüngste Gebilde des Muschelkalks sind die Thonplatten. Im Gestein des Tunnels wurde fast nur *Ceratites nodosus*, aber in zahlreichen Exemplaren, bemerkt. Sonst sind diese Schichten über Tage gewöhnlich reich an fossilen Resten. Einen klassischen Fundpunkt bildet das obere Gehänge des Diemelthales bei Dalheim zwischen Liebenau und Warburg.

Von fremdartigen Einschlüssen im Muschelkalk ist das Vorkommen von Bleiglanz zu erwähnen. In früheren Zeiten haben sich daran grosse Hoffnungen geknüpft. Zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten (Neuenherse, Sandebeck) eröffnete Grubenbaue haben vergeblich grosse Summen verschlungen (J. H. S. Langer, Beitrag zu einer mineralog. Gesch. der Hochst. Paderborn und Hildesheim, 1789, p. 15 f.).

Die Grenze zwischen den Thonplatten und der

Lettenkohlengruppe

ist schwierig zu ziehen. Hier ist das östliche Mundloch des Tunnels angesetzt. Unmittelbar daneben fand sich im Stosse des Einschnittes die bräunliche Schale der *Lingula Zenkeri* Alb., welche in Schwaben auf die Lettenkohle beschränkt ist (Ueberbl. üb. d. Trias von F. v. Alberti, 1864, p. 161) und *Myophoria Goldfussi* Alb., welche nach C. v. Seebach (l. c. p. 59) nur der Lettenkohle und dem Keuperdolomit angehört.

Diesen grauen Thonen der Lettenkohle schliesst sich eine Folge von grauen und gelblichen, bald körnigen, bald dichten Dolomitbänken an, getrennt durch dünne thonige oder mergelige Zwischenschichten. Dieses System bildet die untere Abtheilung der Gruppe. Oben lagern wie in Thüringen die Let-



tenkohlensande. Beide sind getrennt durch ein Eisensteinflötz von nur geringem Gehalt. Im Sandstein fanden sich *Calamites arenaceus* BRONG. und *Equisetum columnare* BRONG., welche gegenwärtig für eine Art gehalten werden (v. ALBERTI l. c. p. 40; v. ETTINGSHAUSEN, Sitzungsber. d. Wiener Ak. 1852, p. 648).

Ob im Innern des Tunnels am Westflügel des Muschelkalksattels auch Lettenkohle durchfahren sei, könnte aus dem Umstande geschlossen werden, dass gar nicht selten auf den Halden der Westseite Stücke mit *Lingula Zenkeri* und *Estheria minuta* JON. und in einem festeren Gesteine Zähne von *Nothosaurus Cuvieri* (QUENST. Petrefaktenk. p. 133 t. 8 f. 26, Epoch. p. 499; v. ALBERTI l. c. p. 220 zieht die Art zu *Nothosaurus mirabilis,* welche dem ganzen Muschelkalk und der Lettenkohle gemeinschaftlich ist) gefunden werden. Da zwischendurch, obwohl weniger häufig, sich auch Lias-Stücke finden, welche sicher von der Ostseite stammen, so sind möglicher Weise auch jene verschleppt worden.

Da ich die letzten 18 Fuss im Tunnel den unteren Thonen der Lettenkohle zuzurechnen geneigt bin, so erreicht diese ohne die 13 Fuss des Equisetensandsteins eine Mächtigkeit von 130 Fuss. Der sich anschliessende

Keuper

ist in seinen bunten Mergeln nur 65 Fuss mächtig. Im Profile des Einschnittes folgen sofort Lias-Thon und Mergel mit *Ammonites angulatus.* Es fehlen also der obere Keuper und der unterste Lias. Beide finden sich 2000 Schritte ostsüdöstlich. Hier lehnt sich nordwestlich vor Reelsen ein Vorhügel an den Hauptkamm des Teutoburger Waldes. Am Gipfel dieser Erhebung stehen Steinbrüche in den Schichten des oberen Muschelkalks in Betrieb, während der Fuss des Hügels, von der Altenbeken und Bad Driburg berührenden Eisenbahn durchschnitten, dem oberen Keuper und dem unteren Lias angehört. Den bunten Mergeln ist hier eine mächtige Folge von hellen, lockeren Mergelsandsteinen aufgelagert, welche in Folge zahlreicher Glimmerblättchen sich dünnschiefrig absondern. Leider verhinderte die Ueberdeckung der Böschungen mit Dammerde das Aufsuchen der Versteinerungen des

Bonebed.

Da wir es nur mit einer Fortsetzung der Mulde von Willebadessen zu thun haben, so werden sie auch hier nicht fehlen. Bei Neuenheerse wurden z. B. beim Wärterhäuschen No. 35 aufgelesen (nur in Bezug auf den Jura von Quenstedt p. 31—36): *Cardium cloacinum*, t. 1 f. 37, sehr häufig; *Natica* sp., t. 1 f. 17; *Termatosaurus Albertii*, t. 2 f. 4—8; *Hybodus minor*, t. 2 f. 18—20, sehr häufig; *Ceratodus cloacinus*, t. 2 f. 27; *Sargodon tomicus*, t. 2 f. 36—38; *Saurichthys acuminatus*, t. 2 f. 42—51, häufig; Fischschuppen: *Gyrolepis* und *Lepidotus*, t. 2 f. 52—60; Koprolithen, längliche cylindrische und gestreckte eiförmige Gestalten von spröder Substanz, t. 2 f. 21 u. s. w. Im

Lias

fehlen Sandsteine gänzlich. Dunkle Schiefer und Kalkbänke überdecken die hellen Mergelsandsteine des Keupers. Die ganze Folge im Einschnitt bei Reelsen gehört dem

Lias mit *Ammonites planorbis*

an. Von oben nach unten folgen hier:

1) 4 Fuss kalkige Bänke, an den Verwitterungsflächen rostig, sandig, schon ganz an das Aussehen der hier fehlenden Bänke der Riesen-Arieten erinnernd. Oben scheint sich *Ammonites angulatus* einzustellen.

2) 6 Fuss blaue, dünne, zerbröckelnde Schiefer,

3) 6 Zoll dunkle Kalkbank,

4) 3 Fuss Oelschiefer,

5) 4 Fuss vier, durch schieferige Zwischenmittel getrennte Kalkbänke, dunkel, fest, an der Luft heller werdend, reich an fossilen Resten,

6) 2 Fuss Oelschiefer,

7) 3 Fuss bläuliche Mergel,

8) 7 Zoll Kalkbank,

9) 1 Fuss lockere Schiefer,

10) 14 Zoll sandige Schiefer mit glatten, plattgedrückten Ammoniten und Zweischalern,

11) 3 Fuss dunkle, bituminöse Schiefer,

12) 9 Zoll feste, bläuliche Kalkbank, ferner 4 Zoll rostige Schicht, obere Keupersandmergel.

An fossilen Resten sind hervorzuheben:

Ammonites planorbis Sow., t. 448 (*Amm. psilonotus laevis* QUENST. Ceph., t. 3 f. 18) liegt in bester Erhaltung und grosser Zahl vorzugsweise in den Bänken No. 5. In den Schiefern sind die Stücke völlig flach gedrückt. Diese gleichen den Exemplaren von Watchet in Sommersetshire, doch mangelt ihnen das Farbenspiel.

Ammonites Johnstoni Sow., t. 449 (*Amm. psilonotus plicatus* QUENST. Jura p. 40; *Amm. torus* D'ORB. t. 53; CHAPUIS, nouv. rech. sur les foss. des terr. de la prov. de Luxembourg t. 3 f. 2) ist bei Weitem seltener als der vorige.

Ammonites laqueolus SCHLÖNB., Palaeontogr. Tom. XIII. p. 151 t. 26 f. 1, selten.

Ammonites angulatus zeigte sich ganz oben in ein Paar Exemplaren.

Einen grossen Nautilus (ohne Schale) weiss ich bis jetzt nicht von *Nautilus striatus* Sow. t. 182 (*Nautilus aratus* SCHLOTH. QUENST. Ceph. t. 2 f. 14) zu unterscheiden.

Modiola Hillana Sow. t. 212 f. 2 (?).

Lima succincta SCHLOTH. (*Lima Hermanni* GOLDF. t. 100 f. 5; cf. OPPEL, Juraf. p. 100) häufig, in der Grösse, wie GOLDFUSS sie abbildet.

Lima punctata Sow. t. 113, f. 1, 2 (NB. die Nummern von Tafel 113 und 114 sind verdruckt, vergl. den Text p. 25) ZIETEN t. 51 f. 3, häufig.

Lima pectinoides Sow. t. 114; ZIETEN t. 69 f. 2.

Inoceramus cf. *Weissmanni* OPPEL, Juraf. p. 101.

Avicula sp.

Pecten cf. *Trigeri* OPPEL, Juraf. p. 103.

Pecten Hehli D'ORB., Prodr. 7, 130 (*Pecten glaber* HEHL, ZIET. t. 53 f. 1).

Ostrea sublamellosa DUNKER, Palaeont. t. 5 f. 27—30 (*Ostrea irregularis* QUENST., Jura p. 45 t. 3 f. 15; CHAPUIS et DEWALQUE l. c. p. 220 t. 32 f. 3). Die Art gleicht mitunter einer jungen *Gryphaea arcuata* mit breiter Anwachsstelle. Diese stellte GOLDFUSS t. 99 f. 5 als *Ostrea irregularis* dar. Aufgewachsen ahmt sie zuweilen alle Windungen und Rippen des *Ammonites Johnstoni* nach. Häufiger als hier tritt sie im Lias mit *Ammonites angulatus* auf.

Terebratula perforata PIETTE (*Terebratula psilonoti*

Quenst., Jura t. 4 f. 21; Oppel, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XIII. S. 531; Terq. e. Piette in Mém. soc. géol. 1865, p. 115), selten; die Darstellung bei Quenstedt stimmt gut. Bisher wurde die Art aus der Zone des *Amm. angulatus* citirt.

Pentacrinus psilonoti Quenst., Jura p. 50 t. 5 f. 7. Sehr häufig.

Cidaris psilonoti Quenst. Jura p. 51 t. 5 f. 12. Sehr häufig, doch wie in Schwaben nur Stacheln und einzelne Asseln. Beide, wie auch der Pentacrinus, bedecken oft die ausgewaschenen Kluftflächen. Westlich von Germete ist diese unterste Stufe des Lias in gleicher Weise entwickelt.

Kehren wir in den Tunneleinschnitt zurück, so giebt die Fortsetzung des Profiles zunächst die

Schichten mit *Ammonites angulatus.*

Es sind dunkele Thone und sandige Schiefer, in denen zahlreiche verkieste Exemplare dieses Ammoniten liegen. Feste Kalkbänke sind selten.

Auch diese Zone findet sich selbstständig in den beiden südlichen Mulden von Willebadessen und Germete und auch in dem Lias von Dalheim östlich von Warburg.

Was sonst an fossilen Resten vorkommt, scheint kaum auf die Zone beschränkt zu sein, vielleicht mit Ausnahme von *Unicardium cardioides* (*Corbula cardioides* Phill., Ziet. t. 63 f. 5; Quenst., Jura t. 3 f. 21).

So häufig *Ammonites angulatus* auch am Teutoburger Walde gefunden wird, so hat sich doch nur die typische Form gezeigt (Quenst. Cephal., t. 4 f. 2). Im Alter verlieren sich die scharfen Rippen auf den Seiten und dann entsteht, was d'Orbigny t. 93 als *Ammonites Moreanus* darstellt. Den *Ammonites Charmassei* d'Orb. t. 91 mit schon in der Jugend runden, dichotomen Rippen halte ich für eine gute Art. Oppel, Juraform. p. 75 vereint ihn auch mit *Ammonites angulatus*. In den festen, blauen Kalken südlich von Stuttgart findet er sich häufig fussgross; am Teutoburger Walde wurde nie etwas Aehnliches bemerkt.

Uebrigens haben die prächtigen, verkiesten Stücke von Neuenheerse mehrfach zu Missdeutungen Veranlassung gegeben; so wurden sie einmal für *Amm. Parkinsoni* des braunen Jura angesprochen und ein andermal für *Amm. interruptus* des Gault gehalten.

Schichten mit *Ammonites obliquecostatus.*

Zwischen den Schichten mit *Amm. angulatus* und den Arcuaten-Kalken finden sich dunkele Thone und Schiefer, welche in grosser Menge einen kleinen, durchschnittlich nur 25 Mm. grossen Ammoniten einbetten. Aus der Willebadessener Mulde ist dieser Ammonit als *Amm. Bronni* ROEM. aufgeführt. Wenn diese Bestimmung sich auch nach Vergleich mit Originalexemplaren von Diebrock als entschieden unhaltbar herausstellte, so war es gleichwohl nicht möglich, die Form mit einer bekannten Art zu identificiren. Nun hatte Herr Professor OPPEL die Gefälligkeit mitzutheilen, dass er den *Amm. obliquecostatus* ZIET. bei Kaltenthal unweit Stuttgart, d. h. an der Stelle, von wo ZIETEN die Art beschrieben hat, aufgefunden habe, und dass das westphälische Vorkommen völlig mit dem Kaltenthaler übereinstimme. Dies hätte sich nach ZIETEN's Darstellung nicht vermuthen lassen. ZIETEN's Exemplar, 80 Mm. gross, hat zahlreiche, auffallend stark nach rückwärts gebogene Rippen und einen von zwei tiefen Furchen eingefassten Kiel. Unsere Stücke sind in der Jugend glatt und stellen dann wohl dar, was QUENSTEDT (Jura p. 71, t. 8 f. 7) *Ammonites miserabilis* nennt, doch lässt er ihn unmittelbar über Arcuaten-Kalken liegen. Erst allmälig entwickeln sich Kiel und Rippen, und zugleich wird die Mundöffnung gegen den Rücken zu breiter. Der Kiel im Gegensatz zum scharfen Kiel des *Amm. geometricus* stumpf. Die Rippen, 22 auf dem Umgang, sind kurz, fast gerade und oft kaum merklich rückwärts gebogen, nur an wenigen Exemplaren auf den Rücken fortsetzend und dann der Mündung zugeneigt. Von den Kiel einschliessenden Furchen ist nur selten eine Andeutung wahrzunehmen, und entwickeln sich diese jedenfalls ungleich. Einzelne Stücke mit 10 Mm. breitem Rücken, bei denen die Mundhöhe 7 Mm. beträgt und die Rippen 6 Mm. Länge haben, tragen noch keine Spur von Furchen, bei anderen Exemplaren dagegen bemerkt man sie schon in jüngerem Alter.*) Doch sagt OPPEL: „der Ammonit

*) *Ammonites geometricus* hat keine Furchen, seine Mundöffnung ist oben und unten gleich breit, aber höher als breit, wie Stücke zeigen, welche ich dem Herrn Senator H. ROEMER in Hildesheim verdanke, der sie an derselben Stelle aufhob, von wo A. ROEMER seinen identischen *Ammonites Natrix* von SCHLOTH. beschrieb. — Eine gute Abbildung veröffentlicht in diesem Augenblicke SCHLÖNBACH in Palaeontogr. tom. XIII, t. 26 f. 3.

erhält im ausgewachsenen Zustande eine noch ausgeprägtere Form. Die Rippen neigen sich dann sogar etwas nach rückwärts, und der Kiel auf dem Rücken wird zuletzt von zwei Seitenfurchen begleitet, welche dem Ammoniten in der Jugend fehlen."

QUENSTEDT hielt den *Ammonites obliquecostatus* ZIET. anfangs (Flötzgebirge Würtembergs p. 132) für einen kranken gekielten Arieten, dann vermuthete er darin einen Krüppel von *Amm. Walcotti* Sow., Cephal. p. 79), und endlich glaubte er (Jura p. 173) den gesunden *Amm. obliquecostatus* in den Amaltheenthonen von Grosseisslingen gefunden zu haben. Was er aber als solchen t. 22 f. 30 zeichnet, ist ganz etwas Anderes. Man sieht, wie schwierig die Deutung war.

Ammonites obliquecostatus ist vertikal auf ein sehr enges Lager beschränkt. Im Bett des *Amm. angulatus* fehlt er noch entschieden, und in den höheren eigentlichen Arcuaten-Bänken habe ich ihn nie bemerkt.

An anderen fossilen Resten fanden sich zwei Exemplare von *Amm. angulatus* und ausser Bruchstücken von Pecten, Lima u. s. w. eine Gryphaea, welche sich mit der der folgenden Schicht angehörigen *Gryphaea arcuata* nicht vereinen lässt. Sie ist in allen Grössen fast eben so lang wie breit, wenig gerunzelt, mit schwach angedeuteter Furche. Vielleicht liegt vor, was SENFT *Gryphaea nucleiformis* nennt (Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. X. S. 349).

Sodann *Pentacrinus* cf. *angulatus* OPPEL, Juraf. p. 7. Winzige, längsgestreifte Cidariten-Stacheln und der Arm einer Ophiure, welcher vielleicht zu *Ophioderma Gaveyi* WRIGHT (Annals a. mag. of nat. hist. 1854, p. 25, t. 13 f. 1) gehört, die zwar auch dem Lower Lias entstammt, jedoch einem etwas höheren Niveau angehört, indem sie mit *Amm. planicosta* dasselbe Lager theilt.

In neuerer Zeit ist man in Norddeutschland auf eine Zone im Gebiete der Arietenschichten aufmerksam geworden, welche man mit dem Bett des von OPPEL für Süddeutschland über den *Amm. Bucklandi* gelegten *Amm. geometricus* OPP. identificirt. (OPPEL, Juraf. p. 14; U. SCHLÖNBACH, über den Eisenstein des mittl. Lias, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. 1863, Bd. XV. S. 500; R. WAGNER, Verh. des naturh. Ver. der preuss. Rheinl. und Westph. 1864, Jahrg. 21, S. 15 und früher ibid.

Jahrg. 17, 1860, S. 161.) Doch scheinen in der Sache wenigstens noch starke Zweifel obzuwalten. C. v. SEEBACH (der hannöversche Jura, 1864, p. 15) versichert ausdrücklich, eine Auflagerung des *Amm. geometricus* auf den Schichten mit *Amm. Bucklandi* sei nicht beobachtet und daher die Möglichkeit einer lokalen Stellvertretung nicht ausgeschlossen. Weiter fand U. SCHLÖNBACH neuerdings den *Amm. geometricus* in der Hilsmulde unmittelbar über den *Amm. angulatus* gelagert; die Bucklandi-Bänke fehlen dort (Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XV. S. 657). Und neuerlich schreibt er (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., 1864, p. 214): „es ist mir zweifelhaft geworden, ob eine Ueberlagerung der Zone des *Amm. Bucklandi* durch die Gesteine, welche durch *Amm. geometricus* charakterisirt werden, für Norddeutschland faktisch nachweisbar ist."

Nach allem diesem erscheint es räthlich, nochmals auf die Verhältnisse im Altenbekener Tunneleinschnitte zurückzukommen, um so mehr, als auch hier bei minder vollständigem Aufschlusse eine Ueberlagerung des mit *Amm. geometricus* vielleicht mitunter verwechselten *Amm. obliquecostatus* über die Schichten der Riesen-Arieten leicht als erwiesen hätte angesehen werden können.

Der Einschnitt steht an der Südwestseite der Muldenwandung jener westlichen Specialmulde, von der oben die Rede war. Jederseits des Muldentiefsten treten also dieselben Schichten wieder hervor. Scheinbar ist dieses nicht der Fall, indem die Lagerung der Schichten mit *Amm. angulatus*, mit *Amm. obliquecostatus* und den Riesen-Arieten in ungestörter Aufeinanderfolge sich zeigt, dann eine Gebirgsstörung eintritt, welche die festen, dicken Bänke der Riesen-Arieten zerreisst und verwirft. So sieht man hier nicht den Ostflügel dieser charakteristischen Bänke. Die weiter folgenden Thone und Mergel — der Ostflügel der Schichten mit *Amm. angulatus* und *obliquecostatus* — zeigen aber keine Schichtung, und ohne vollständigen Aufschluss würde man sie dem Westflügel der Riesen-Arietenbänke mit nordöstlichem Fallen regelmässig aufgelagert wähnen.

Mit dieser Betrachtung ist es auch erst verständlich, dass im ganzen Einschnitte nur ein östliches Fallen bemerkt wird, während nur 800 Lachter weiter aufwärts in den Eisensteingruben sämmtliche Schichten mit 30 bis 60 Grad nach Westen

einfallen. Hier haben wir den Ostflügel der Mulde, dessen Schichten sich allmälig mehr aufheben. Der ganze Westflügel ist ein Raub der Denudation geworden, welche hier seitlich wirkte, während am Südrande der Mulde ihre Wirkung von oben nach unten ging, die jüngeren Schichten zerstörend und nur die tiefsten zurücklassend, so dass es auch vergeblich wäre, hier den jüngeren Eisenstein noch aufsuchen zu wollen. Die Muldenlinie streicht h. 2, die Grenze des Hilssandsteins verläuft etwa h. 11, so dass die Mulde sich allmälig unter den Hils einschiebt und dieser sich auf den Ostflügel der Lias-Schichten legt, wodurch eine scheinbare Concordanz der Lagerung hervorgerufen wird.

Schichten mit *Ammonites Gmündensis.*

Die oben schon erwähnten dicken Bänke eines rauhen, dunkelen, mitunter etwas sandigthonigen Kalksteins mit mergeligen Zwischenlagen gehören mit ihren zahllosen Exemplaren der typischen *Gryphaea arcuata* dem Arcuaten-Kalk an.

Das an zweiter Stelle häufigste Fossil ist *Avicula inaequivalvis* Sow. t. 244 f. 2 (*Monotis inaequivalvis* QUENST., Jura p. 79, t. 9 f. 16, 17; *Avicula sinemuriensis* D'ORB., Prodr. I. 7, No. 125)*) Dann kommen *Lima gigantea* Sow. 77 (ZIETEN t. 51 f. 5, CHAPUIS et DEWALQUE l. c. t. 28 f. 2, t. 29 f. 1) und die schlecht erhaltenen Formen der riesigen gekielten Arieten.

Diese Zone ist überall im südlichen Theile des Teutoburger Waldes vorhanden. Noch westlich von Germete tritt sie auf, aber hier als Eisensteinflötz. Die ganze Schichtenfolge der Juraformation, welcher hier in nicht unerheblicher Mächtigkeit entwickelt ist, scheint über den untersten Lias, d. h. über QUENSTEDT's Lias α, nicht hinaus zu greifen. Nachdem man die Bänke des bunten Sandsteins und Muschelkalks, welche unter 35 Grad südwestlich einfallen, überschritten hat, streicht eine wechselnde Folge von kalkigen und schiefrigen Schichten quer über die Strasse. Ein neben dem Wege befindlicher Wasserriss giebt über die innere Natur dieser Sedi-

*) OPPEL, Juraf. p. 567 versetzt die SOWERBY'sche Art in die Zone des *Amm. macrocephalus.* C. v. SEEBACH, der hannöv. Jura p. 101, meint, sie gehe durch den ganzen Lias und Dogger.

mente die sichersten Aufschlüsse, und die in genügender Anzahl vorhandenen organischen Reste lassen selbst an der Stellung der einzelnen Bänke keinen Zweifel. Wir haben das Bett des *Amm. planorbis* und dasjenige des *Amm. angulatus* vor uns. Die Entwickelung ist vollkommen derjenigen gleich, welche der oben charakterisirte Eisenbahneinschnitt aufdeckte. Wo die Höhe steiler anhebt, kommen wir beim Saume des Waldes (südlich von Wethem) in die Region des Eisens. Von Versuchsbauen liegt hier seit einer Reihe von Jahren eine Menge Erz aufgeschüttet, mit dem zugleich eine grosse Zahl fossiler Organismen zu Tage gefördert ist. Austern *(Gryphaea arcuata)* und grosse gekielte Arieten übertreffen an Zahl der Individuen alles Andere und verrathen das Aequivalent des schwäbischen Arcuaten-Kalkes, dessen wichtigste Formen wir auch im Teutoburger Walde wieder erkennen.

Durch Grösse wie durch häufiges Vorkommen zeichnet sich eine dem *Amm. Brookii* Sow. t. 190 verwandte Form aus, welche wohl zu

Ammonites Gmündensis Oppel (Juraf. p. 80) gehört. „Was diese grossen Exemplare besonders auszeichnet, ist die Form ihrer Mundöffnung, welche innen bedeutenden Durchmesser besitzt, gegen den Rücken hin aber schmäler wird. Letzterer trägt einen hohen Kiel, dagegen biegt die Schale unmittelbar neben den seitlichen Furchen um. Die Windungen besitzen eine breite Suturfläche, über welcher die Rippen am derbsten beginnen, gegen den Rücken hin aber schwächer werden und beinahe verschwinden. Auf den inneren Windungen sind dieselben feiner und mehr genähert." Anfangs glaubt man noch eine zweite Form wahrzunehmen, welche mit *Amm. multicostatus* Sow. (t. 454, Ziet. t. 26 f. 3) einige Aehnlichkeit hat, doch überzeugt man sich bald, dass es nur die inneren Windungen des *Amm. Gmündensis* sind.

Sonst zeigten sich in dieser Schicht nur noch ein Paar Windungsstücke von

Ammonites rotiformis Sow. t. 453; Ziet. t. 26 f. 1; d'Orb. t. 89; was Quenstedt, Jura t. 7 f. 1, unter dieser Bezeichnung abbildet, stimmt weniger.

Belemnites acutus Miller (*Bel. brevis* Blainv.). Dieser erste Belemnit tritt in dieser Tiefe nur ganz vereinzelt auf. Damit stimmt das Vorkommen an fremden Lokalitäten.

Oppel hebt (Juraform. p. 80) ausdrücklich hervor, dass *Bel. acutus* sich zum ersten Male in Gesellschaft des *Amm. Gmündensis* zeige.

Die Brachiopoden lassen sich an die folgenden drei Namen anknüpfen:

Rhynchonella belemnitica Quenst. Jura p. 73, t. 8 f. 15. Unsere Exemplare zeigen nur die halbe Grösse von Quenstedt's Darstellung.

Rhynchonella Deffneri Oppel, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XIII. S. 535; Quenst. Jura p. 73, t. 8. Von Quenstedt's Abbildung seiner *Terebratula triplicata juvenis* liegen namentlich die unter f. 20—23 (Jura t. 8) abgebildeten Formen vor.

Spirifer Walcotti Sow. häufig.

Lima punctata Sow. Einzelne Schalen zeigen die netzförmig vertheilten Doppelpunkte parasitischer Bohrer (Quenst. Jura, t. 4 f. 1).

Pecten textorius Schloth. Goldf. t. 89 f. 9.

Avicula inaequivalvis Sow.

Pinna cf. *Hartmanni* Ziet. p. 74, t. 35 f. 6.

Thalassites giganteus Quenst., Jura p. 81, t. 10 f. 1 (*Cardinia gigantea* Chapuis, nouv. rech. sur les foss. des terr. second. de la prov. de Luxembourg p. 8 t. 7 f. 1), häufig.

Modiola sp.

Zerbröckelnde Schiefer scheinen das Hangende dieser Eisenbänke zu bilden, wie der Haldensturz eines alten Schachtes zeigt. Fossile Reste fanden sich darin nicht.

Schichten mit *Ammonites planicosta*.

Im Einschnitte selbst schliesst der Lias mit den Arieten-Bänken ab; wenig nördlich aber legen sich allmälig jüngere Schichten an. Es fehlt zwar an guten Aufschlüssen, doch fand sich:

Ammonites planicosta Sow. t. 73 (*Amm. capricornus* Ziet. t. 4 f. 8; *Amm. capricornus nudus* Quenst., Jura t. 12 f. 3); cf. Oppel, Juraf. p. 87 und C. v. Seebach, d. hannöv. Jura p. 20, U. Schlönbach, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XV. S. 521.

Ammonites raricostatus Ziet. t. 13 f. 4. Die Abbildung ist nicht sonderlich, besser in Quenstedt's Cephal. t. 4 f. 3b; d'Orbigny t. 54; Quenst., Jura t. 13 f. 16, 18).

Dieselben Formen zeigten sich auch in der Willebadessener Mulde und daneben noch:

Ammonites ziphus Ziet. t. 5 f. 4 (= *Amm. sparsinodus* Quenst., Cephal. t. 4 f. 5, Quenst., Jura t. 12 f. 2).

Jedenfalls ist ersichtlich, dass der Lias β Quenstedt's mit Oppel's Zonen des *Amm. obtusus*, des *Amm. oxynotus* und des *Amm. raricostatus* am Teutoburger Walde nicht wie in Süddeutschland entwickelt ist. Wenn sich die Schichten mit *Amm. planicosta* auch häufig der Beobachtung entziehen, so fehlen sie doch wohl nirgendwo. Auch in der grossen, noch sehr ungenügend gekannten Lias-Partie von Herford sind sie vorhanden.

Schichten mit *Ammonites armatus*.

Nur die ausgezeichnete Form des *Amm. armatus* kann den Namen leihen; alles Uebrige ist weniger bestimmt.

Diese Schicht ist im Teutoburger Walde wie in den subhercynischen Hügeln (U. Schlönbach, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XV. S. 465 ff.) als ein oolithischer Eisenstein gekannt und bildet in seinen constanten, weit verbreiteten Charakteren einen wichtigen geognostischen Horizont. Mehrfach (Altenbeken, Teutonia-Hütte bei Borlinghausen u. s. w.) ist er durch Grubenbaue gut aufgeschlossen und hat eine grosse Menge fossiler Reste geliefert. Zu nennen sind:

Belemnites elongatus Mill. (*Bel. paxillosus* Schloth.).

Nautilus intermedius Sow. t. 125. Bei Altenbeken und Borlinghausen häufig. Mitunter sind noch Reste der Schale erhalten.

Ammonites armatus Sow. t. 95; viel besser die Abbildung bei d'Orbigny t. 78. Was Oppel, der mittlere Lias Schwabens t. 1 f. 4, als *Amm. armatus* Sow. zeichnet, ist etwas Anderes; auch Chapuis l. c. t. 4 f. 4 ist zweifelhaft. Bei Altenbeken und Borlinghausen nicht selten. Es liegen vollständige Exemplare bis $7\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser vor und Bruchstücke, welche eine noch ansehnlichere Grösse verrathen. Einzelnen Exemplaren fehlt die flache Fältelung zwischen den Stachel-tragenden Rippen und auf dem Rücken, doch ist die Zugehörigkeit zweifellos; denn andere Stücken zeigen, dass bei weiterem Wachsthum sich diese Skulptur theilweise verliert.

Auch nördlich vom Harze in derselben Schicht nachgewiesen.

Ammonites brevispina Sow. t. 556 f. 1 (*Amm. bipunctatus* Roem., Ool. p. 193; Schlönbach l. c. p. 517; Chapuis l. c. t. 7 f. 3.)

Ammonites caprarius Quenst., Jura p. 131, t. 16 f. 1. Nur ein Exemplar bei Altenbeken.

Ammonites Jamesoni Sow. t. 555; Quenst., Jura t. 15 f. 1—5. Das kleinste bei Borlinghausen gefundene Stück von 17 Mm. Mundhöhe stimmt gut mit den grössten Stücken von Diebrock, welche 15 Mm. Mundhöhe erreichen. Der jetzt gewöhnlich als Jugendzustand betrachtete *Amm. Bronni* Roem. wurde nie beobachtet. Dies ist um so auffallender, als unter 160 bei Diebrock gesammelten Exemplaren kaum ein Dutzend die Form des *Amm. Jamesoni* zeigen, alle übrigen den *Amm. Bronni* darstellen.

Ammonites Oppeli Schlönb., Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XV. S. 515, t. 12 f. 2. Vier Exemplare von Altenbeken und Borlinghausen, bis 9 Zoll gross, stimmen in der äusseren Form und den Loben gut mit der Darstellung Schlönbach's. Schlönbach nennt ihn auch von Amberg. Was ich dort in gleichem Niveau fand, ist zwar in Form und Grösse nahestehend, aber in der Lobatur verschieden.

Ammonites cf. *Lynx* d'Orb. t. 87. Ein Exemplar bei Borlinghausen.

Ammonites Birchii Sow. t. 267; d'Orb. t. 86. Ein Exemplar von Borlinghausen noch ein wenig grösser als die Zeichnung bei Sowerby. Auch vorliegende Original-Stücke von Lyme-Regis stimmen gut. Die schwache Andeutung breiter, flacher Wellen zwischen den Rippen und etwas deutlicher auf dem Rücken lässt die Abbildung bei Sowerby vermissen; d'Orbigny versucht sie zu geben.

Ausserdem sind noch — von unbestimmbaren Fragmenten abgesehen — zwei Ammoniten zu nennen, welche in der Nähe von Borlinghausen frei gefunden wurden, von denen aber nur vermuthet werden kann, dass sie dem Eisensteinflötze angehört haben:

Ammonites Taylori Sow. t. 514 f. 1 *) und
Ammonites striatus Rein.

---

*) Die Darstellung Sowerby's stimmt vortrefflich. In Süddeutschland findet sich am häufigsten eine Varietät jederseits mit zwei Knoten-

Unter den Gastropoden zeichnen sich zwei Pleurotomarien durch häufiges Vorkommen aus:

Pleurotomaria tuberculato-costata GOLDF. t. 184 f. 10.

Pleurotomaria solarium KOCH, Palaeont. I. t. 25.

Pholadomyen zeigten sich in vielen und prächtigen Exemplaren:

Pholadomya Hausmanni GOLDF. t. 155 f. 4, CHAPUIS l. c. t. 11 f. 1.

Pholadomya ambigua SOW. t. 227.

Inoceramus cf. *ventricosus* SOW. t. 443, selten.

Pecten priscus SCHLOTH., GOLDF. t. 59 f. 5.

Ostrea cymbii OPPEL, der mittl. Lias Schwab. t. 4 f. 8.

Gryphaea gigas SCHLOTH., GOLDF. t. 85 f. 1.*) Sehr häufig. Ist nicht verschieden von den Stücken, welche man ½ Meile östlich von Amberg auf den Feldern und in festen Conglomeraten gleichen Niveaus findet.

Spirifer rostratus SCHLOTH.

Spirifer verrucosus BUCH.

Spirifer Münsteri DAVIDS.

Terebratula subovoides ROEM., Ool. t. 2 f. 9; OPPEL, mittl. Lias Schwab. t. 4 f. 1. SCHLÖNBACH vereint die Art mit *Ter. punctata* SOW. t. 15 f. 4.

Terebratula cf. *cornuta* SOW. Selten; nur drei Exemplare.

Rhynchonella rimosa BUCH; DAVIDS. t. 14 f. 6; ZIET. t. 42 f. 5.

Rhynchonella Buchii ROEM., Ool. t. 2 f. 16.

Rhynchonella curviceps QUENST., Jura t. 17 f. 13—15.

Pentacrinus subteroides QUENST., Jura p. 197 t. 24 f. 35, 36. Ein Mal beobachtet; weiter oben gemein.

Cidaris, 45 Mm. gross. Leider fast ganz ohne Schale und daher nicht sicher bestimmbar, aber jedenfalls dem *Diadema*

---

reiben [QUENST., Ceph. t. 9 f. 21; Jura t. 16 f. 8; ZIETEN t. 10 f. 1 (*Amm. proboscideus*)]. Dergleichen ist im Teutoburger Walde nicht gesehen.

*) Ueber die Benennung dieser bisher als *Gryphaea cymbium* LAM. in Norddeutschland bekannten Art ist zu vergleichen: U. SCHLÖNBACH l. c. p. 516 und SCHRÜFER, über die Juraformation in Franken p. 20.

seriale Leym. bei Cotteau, Yonne p. 35 t. 1 f. 4—8 (Desor, Synops. t. 14 f. 12 *Diademopsis serialis*) nahestehend.

Schichten des *Ammonites capricornus*.

War das Liegende des Eisensteinflötzes schlecht gekannt, so steht es mit dem Hangenden zur Zeit wenig besser. Es folgt eine mächtige Ablagerung dunkeler Thone, worin ich kein Fossil auffand. Selbst beim Schlämmen blieb kein Rückstand. Doch erhielt ich ein Exemplar von

Ammonites fimbriatus Sow. t. 164; Quenst., Jura t. 16 f. 13; Chapuis l. c. t. 5 f. 4. Bei Borlinghausen ist die Art nicht selten, viel häufiger aber ist dort:

Ammonites capricornus Schloth., d'Orb. t. 65; Chapuis l. c. t. 5 f. 3; cf. *Amm. maculatus* Quenst., Jura t. 12 f. 3; Oppel, Juraf. p. 156; C. v. Seebach, der hannöv. Jura p. 137; Schlönbach l. c. p. 520. Auch die Lias-Insel bei Horn lieferte prächtige Exemplare. Die neuerlich abgeschiedene Varietät:

Ammonites curvicornis Schlönb. l. c. p. 522, t. 12 f. 4 wurde ebenfalls bei Borlinghausen beobachtet. Auch vermuthe ich, dass

Ammonites Centaurus d'Orb. t. 76 f. 3—6, Oppel, mittl. Lias Schwab. p. 56, t. 3 f. 8, Quenst., Cephal. t. 14 f. 9 und Jura p. 135, t. 16 f. 16 dieser Schicht angehört. Dieselbe Vermuthung kann nur gelten von

Ammonites Loscombi Sow. (*Amm. heterophyllus numismalis* Quenst., cf. Oppel, Juraf. p. 162, welcher in zwei Exemplaren eingebracht ist.

Amaltheenthone.

Die vielfach versuchte Trennung der Amaltheenthone in eine untere Abtheilung mit *Amm. margaritatus (Amm. amaltheus)* und in eine obere mit *Amm. spinatus (Amm. costatus)* hat sich im Teutoburger Walde noch nicht durchführen lassen. Bei Altenbeken sind diese Schichten nicht mehr gekannt, dagegen weiter südlich, bei Borlinghausen, in reicher Fülle entwickelt. Durch das Vorkommen zahlreicher Foraminiferen knüpft sich hier noch ein besonderes Interesse an dieselben. Zugleich sind die Amaltheenthone hier von technischer Bedeutsamkeit, indem sie mehrere Sphärosideritflötze einbetten, welche abgebaut und verhüttet werden.

Mit den Amaltheenthonen schliesst der Lias und die Juraformation überhaupt im südlichen Theile des Teutoburger Waldes ab. Jüngere Gesteine dieser Periode finden sich nur im nördlichen Theile des Gebirges.

So finden sich die Posidonienschichten in erheblicher Mächtigkeit südlich von Oerlinghausen mit *Belemnites acuarius* Schlot., *Amm. communis* Sow. etc. —

Kreideformation.

Schichten mit *Ammonites bidichotomus.*

Von der mächtigen Sandsteinbildung der unteren Kreide gehören in unserem Profile nur die untersten 45 Fuss dem Neocom oder Hils an. Dieser durch *Amm. bidichotomus* characterisirte Sandstein ruht bald auf Muschelkalk, bald auf Keuper, bald auf Lias. Zwar wurden im Tunnel selbst keine organischen Reste beobachtet, doch sind deren nördlich und südlich gekannt. Abgesehen von einigen neuen Funden hat F. Roemer die wichtigsten Versteinerungen schon früher namhaft gemacht. Die Funde bei Neuenheerse wurden 1852 im Jahrbuche für Mineralogie etc. p. 185 aufgezählt. Ueber die Einschlüsse nördlich gelegener Punkte ist derselbe Autor zu vergleichen l. c. 1850 p. 385—417, 1848 p. 786, 1845 p. 269. — Eine häufig vorkommende Lingula beschrieb Dunker (Palaeont. Bd. I. S. 130, Taf. XVIII. Fig. 9) als *Lingula Meyeri*, vielleicht identisch mit *Lingula truncata* Sow. (David. Brit. Cret. Brach. S. 6, Taf. I. Fig. 27, 28, 31). —

Schichten mit *Ammonites Martini.*

Der gelbe Hilssandstein ist nach den im Tunnel erlangten Aufschlüssen durch eine 14 Fuss mächtige Grünsandbank von dem rothen Gaultsandstein getrennt. Der Grünsand besteht zum Theil aus einem äusserst festen, quarzigen Gestein mit eingestreuten Glaukonitkörnern, zum Theil aus einer Anhäufung meist lose verbundener Glaukonitkörner, zum Theil aus einem glaukonitischen Gestein, dessen Grundmasse ein thoniger Eisenstein von röthlicher Farbe bildet.

Durch das Auffinden des *Amm. Martini* (d'Orb. p. 195, pl. 95 f. 7—10), welcher vollkommen mit den kleineren Exemplaren der Barler Brege bei Ahaus übereinstimmt, wird ein Theil jenes Grünsandes mit Bestimmtheit als Aptien oder un-

terer Gault charakterisirt. Zugleich wird durch diesen Fund wahrscheinlich gemacht, dass Gesteine des unteren Gault, welche bisher nur an dem der holländischen Grenze zugekehrten Rande des westphälischen Kreidebeckens bekannt waren, sich in grösserem Maasse an der Zusammensetzung dieses Becken betheiligen und namentlich an der gesammten Nord- und Ost-Grenze in ihren Ausgehenden werden nachgewiesen werden.

Schichten mit *Ammonites Milletianus.*

Die obere Partie des eben gedachten Grünsandes hat eine Reihe fossiler Reste geliefert, welche beweisen, dass hier die Folge der Versteinerungen dieselbe ist wie in den nördlich vom Harze gelegenen Gegenden, und dass dieser Theil des Grünsandes dem mittleren Gault entspreche. Namentlich zeigten sich mehrere Exemplare von *Amm. Milletianus* d'Orb. t. 77; *Amm. Raulinianus* d'Orb. t. 68; *Hamites* cf. *elegans* d'Orb. pl. 133.

Ferner *Arca carinata* Sow. t. 44, 23 (d'Orb. pl. 313 f. 1—3. Pictet u. Roux, Genève p. 462, t. 37 f. 1).

Pecten Darius d'Orb. Prod. II. p. 139. (Wahrscheinlich nicht verschieden von *Pecten orbicularis* Sow. t. 186).

Lima sp.?

Turbo sp.?

Wahrscheinlich streicht auch diese Schicht durch den ganzen Teutoburger Wald; denn nahe an seinem Endpunkte fand ich im Bette der Ems im Liegenden der Schichten, welche sich durch *Belemnites minimus* und *Amm. lautus* als oberen Gault darstellen, Thone mit Eisensteingeoden, aus welchen sich zahlreiche Exemplare von *Amm. tardefurcatus* Leym. (Aube t. 18 f. 3, d'Orb. t. 71 f. 5) und *Amm. Milletianus* ausgelöset hatten.

Schichten mit *Ammonites splendens.*

Dem Grünsande des mittleren Gault ruht ein rother, eisenschüssiger Sandstein auf, dessen Mächtigkeit 145 Fuss beträgt. In diesem Sandsteine steht das westliche Mundloch des Tunnels. Versteinerungen sind in dieser Ablagerung nicht selten. Namentlich zeigten sich:

Belemnites minimus Lister, jedoch nur Exemplare mit verlängerter Spitze; cf. d'Orb., Pal. fr. t. 5 f. 6.

Amm. splendens Sow., d'Orb. pl. 63, 64. Nicht selten.

Amm. auritus Sow., d'Orb. pl. 65.

Amm. cf. *Renauxianus*.d'Orb. pl. 27, nur im Abdruck.

Hamites rotundus Sow., d'Orb. pl. 132.

Trochus sp.?

Trigonia sp.? Mit dicken, wulstigen Rippen.

Pinna sp. n. Bis 9 Zoll gross. Nicht selten.

Inoceramus concentricus Park., d'Orb. pl. 404. Häufig.

Pecten cf. *Raulinianus* d'Orb. pl. 433 f. 6—9.

Pecten Darius d'Orb., Prod. II. p. 139 (=? *Pect. orbicularis* Sow.); häufig.

Janira Albensis d'Orb. Prod. II. p. 139.

Terebratula sp. Grosse biplicate Form; ist breiter und hat schärfere Falten wie *Ter. Dutempleana* d'Orb.

Holaster latissimus Agass. (+ *Hol. amplus* d'Orb.), d'Orb. pl. 836, 837, 838; häufig. Ebenso in Frankreich in gleichem Niveau.

Cardiaster sp. nov. Nicht selten.

Der rothe Sandstein wird von einem weissen, gewöhnlich festen und dann in eckige Brocken zerfallenden, seltener erdigen, vielfach zellig zerfressenen und zuweilen knollig sich ablösenden Quarzgesteine überlagert, welches im weiteren Streichen sich in ächten Flammenmergel verwandelt. Die unteren 2 Fuss sind mergelig und glaukonitisch.

In dieser unteren Schicht wurden nur Spuren unbestimmbarer Zweischaler wahrgenommen. In den oberen Schichten fand sich ausser *Pecten Darius*

Ammonites inflatus Sow. t. 778.

Die in Rede stehenden Schichten sind an vielen Punkten deutlich aufgeschlossen, vorzüglich zwischen dem Bahnhofe von Altenbeken und dem Tunnel einerseits und Bahnhofe und dem Dorfe andererseits. Die Ansicht, welche zwei Schichtencomplexe von der angegebenen Beschaffenheit im Gebirge zu sehen vermeinte, ist durchaus irrthümlich. Die scheinbare Wiederholung der Schichten mit *Amm. inflatus* und der sogleich zu erwähnenden beruht auf einer Verwerfung. Die Verwerfungskluft selbst ist an den beiden genannten Punkten in seltener Deutlichkeit offen gedeckt und ihrem Fallen und Streichen nach zu beobachten.

Das jüngste, sandige, nun folgende Gebilde der unteren

Kreide ist ein rauher, lockerer, bunter Sandstein von grüner, violetter und rother Farbe. An fossilen Resten haben sich in demselben nur Spuren von Belemniten gefunden.

Hierauf beginnen mit dem Sommer-Berge die kalkigen und mergeligen Gesteine der oberen Kreide; die unmittelbare Auflagerung derselben auf den Gault ist jedoch verdeckt. Doch ist ein einzelner Punkt vorhanden, an dem man die Schichten kennen lernt, welche das unmittelbare Hangende des Buntsandes bilden. Durch die Senkung eines Gebirgsstückes an der oben erwähnten Kluft ist ein vor dem Einflusse der Denudation mehr geschützter Raum entstanden, welcher von einem aschgrauen, lockeren, thonigen Gestein, welches sich beim Schlämmen gänzlich aufwäscht, ausgefüllt ist. Die Organismen desselben

Ammonites splendens und
Avicula gryphaeoides

scheinen mit Sicherheit die Zugehörigkeit dieser Schichten zum Gault darzuthun. Denn kennt man auch *Avicula gryphaeoides* noch in der Tourtia nördlich des Harzes, so ist sie hier doch keine so häufige Erscheinung wie im oberen Gault, und *Amm. splendens* ist bisher, so weit uns bekannt, noch niemals in cenomanen Gesteinen, nur im Gault aufgefunden worden.

Versteinerungsarmer Plänermergel

von hellgrauer Farbe, bröckliger Beschaffenheit, lagenweise geordnete, kopfgrosse Kugeln eines sehr festen, thonigen Kalkes von gleicher Farbe umschliessend, bildet, etwa 80 Fuss mächtig, die liegendste Schicht des Pläners, welche als solche schon von Becks gekannt ist. (Geog. Bem. üb. einige Theile des Münsterlandes, Karsten's Archiv Bd. 8.) Da dieser Mergel den Atmosphärilien keinen nachhaltigen Widerstand entgegensetzen kann, so bildet er an der Ostseite steile Abfälle, während er nach Westen zu von den schützenden, festen Varians-Schichten überdeckt ist. Besonders deutlich ist sein Verhalten zu beobachten am Sommer-Berge, der sich unmittelbar am Bahnhofe Altenbeken erhebt, und an der kleinen Egge, westlich von den Externsteinen, an der Strasse von Horn nach Schlangen. (Diese Lokalität wurde schon von F. Hoffmann 1825 in den Annalen der Physik p. 30 beschrieben.) Ziemlich mit Recht gilt dieser Mergel als versteinerungslos. Erst nach langem,

sehr wiederholtem Suchen gelang es, ein Bruchstück einer specifisch nicht näher bestimmbaren Scyphia, ein Exemplar von *Inoceramus striatus* und *Amm. varians* aufzufinden. Diese Funde weisen nur auf Cenoman überhaupt hin, eignen sich aber zur genauesten Feststellung des Alters nicht. Dagegen können diese Mergel nach den Lagerungsverhältnissen kaum etwas Anderes als ein Aequivalent der Tourtia darstellen, dem die fossilen Reste in keiner Weise widersprechen.

Schichten mit *Ammonites varians.*

Das Gestein ist ein bläulicher, fester Kalk, abgesondert in dicken Bänken, in Folge dessen er zu grossen Werkstücken besonders geeignet ist. Vielfach wird er von weiten Klüften durchsetzt, welche von Brauneisenstein angefüllt sind, der in früheren Jahrhunderten und auch gegenwärtig wieder bei Schwanei bergmännisch gewonnen wird. Wohl nirgendwo ist der Varians - Pläner in so grossartiger Weise aufgeschlossen als hier bei Altenbeken, zu beiden Seiten des „grossen Viaducts", indem er zur Ausmauerung des Tunnels und zur Aufführung der grossen Viaducte das Material lieferte.

Unter den vielen fossilen Resten, welche er umschliesst, sind zu nennen:

Ammonites varians Sow., d'Orb. pl. 92, Sharpe t. 8. So häufig auch dies Fossil ist, so wurde hier doch nie die aufgeblähte Varietät (*Amm. Coupei* Brongn., Env. de Paris pl. 6 f. 3, Sharpe t. 8 f. 1—4) beobachtet.

Ammonites navicularis Mant., Sharpe t. 18. Die Hauptform *Amm. Mantelli* Sow. hat sich nicht gezeigt.

Der am Harze diesem Niveau angehörige *Amm. falcatus* Mant. wurde, obwohl er dem westphälischen Becken nicht fremd ist (A. Roemer citirt ihn von der Waterlappe, und ich selbst hob ihn bei Essen auf), nicht gefunden. Dagegen fand sich eine andere Form, welche in den subhercynischen Hügeln constant höher zu liegen scheint, in zwei Exemplaren, nämlich:

Ammonites Rotomagensis Defr., Brongn.

Dass *Amm. Mayorianus* d'Orb. trotz der sehr bedeutenden Aufschlüsse sich nicht zeigte, ist immerhin eine bemerkenswerthe Thatsache, da er in der älteren Tourtia Westphalens und in dem jüngeren Rotomagensis-Pläner nördlich vom Harze häufig auftritt. Doch ist zu bemerken, dass diese Form

im Varians-Pläner am Harze anfangs gleichfalls vermisst (Jahrb. für Min. 1857 p. 785), später als Seltenheit aufgefunden wurde (Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XI. S. 33).

Turrilites tuberculatus Bosc., Sharpe t. 25 f. 1—4, d'Orb. t. 144.

Turrilites Scheuchzerianus Bosc., Sharpe t. 26 f. 1—3, d'Orb. t. 146.

Turrilites costatus Lam., Sharpe t. 27 f. 1—5, selten.

Inoceramus striatus Mant., Goldf. t. 112 f. 2.

Pecten Beaveri Sow. t. 131.

Pecten depressus Goldf. t. 92 f. 4.

Plicatula inflata Sow. t. 409 f. 2.

Pholadomya sp. n.

Terebratula cf. *biplicata* Broc.

Rhynchonella cf. *Mantelliana* Sow. t. 537 f. 5.

Epiaster distinctus Ag. sp. (d'Orb. t. 861; Cotteau et Trigeb, Sarthe t. 26 f. 6, 7; Alb. Gras, Isère p. 55, t. 4 f. 1, 2. Ueberall aus Cenomanien genannt.

Holaster sp.? häufig! Eine kleine globose Form, ähnlich der Darstellung des *Holaster subglobosus* bei Cotteau et Triger, Sarthe t. 33 f. 7, 8. Vielleicht gleich *Holaster altus* Agass., Echin. Suiss. t. 3 f. 9, 10. — Gleiche Stücke lieferte der jüngere cenomane Grünsand bei Dortmund, namentlich auch der Zeche Westphalia.

Holaster nodulosus Goldf. p. 149, t. 45 f. 6 = *Holaster carinatus* d'Orb., terr. crét. Echin. p. 104, t. 818. Da d'Orbigny sich auf Lamarck (An. sans vert. III. p. 26 No. 6) beruft, Lamarck selbst aber die Bezeichnung von Leske (Klein, natur. disp. Echin. p. 245, t. 51 f. 3, 4) entlehnt, die beigegebene Abbildung aber sicherlich nicht den *Spatangus nodulosus* und wahrscheinlich überhaupt keinen *Holaster* darstellt, vielmehr nicht bestimmbar ist, so muss die von Goldfuss gegebene Bezeichnung aufrecht erhalten werden.

Discoidea cylindrica Agass., Echin. Suiss. t. 6 f. 13, 15; = *Galerites canaliculatus* Goldf. t. 41 f. 1. In normaler Grösse, aber selten. Früher schien die Art nach v. Strombeck am Harze auf den Rotomagensis-Pläner beschränkt zu sein, doch hat sie sich nach neueren Mittheilungen auch dort im Varians-Pläner gezeigt (Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XV. S. 114).

Discoidea subuculus Kl. Die specifische Bestimmung ist wegen sehr ungünstiger Erhaltung nicht zweifellos.

Schichten mit *Ammonites Rotomagensis.*

In dem ersten Eisenbahneinschnitte westlich von dem grossen Viaducte finden sich zuerst mergelige Gesteine, sodann weisse feste Kalke, die dem unteren, harten Brongniarti-Pläner gleichen. In beiden herrscht völlige Versteinerungslosigkeit; denn ausser einem grossen Zahne von Ptychodus, welcher frei gefunden wurde und vielleicht noch dem Varians-Pläner entstammt, wurde kein Fossil gesehen. Wir haben es mit armen Rotomagensis-Schichten zu thun. So wenig diese Bänke auch dem Paläontologen darbieten, so haben sie doch für den Mineralogen Interesse, indem sie von flachen Kalkspathgängen durchsetzt werden, welche Skalenoeder umschliessen, die eine Grösse von 4 und 5 Zoll erreichen.

Die Armuth an fossilen Resten ist übrigens nur sehr lokaler Natur. So wie man sich nur wenig südlich wendet, trifft man an der nach Buke führenden Chaussee ein Paar unbedeutende Aufschlusspunkte, in denen sich charakteristische Petrefakten in Menge zeigten: *Amm. Rotomagensis, Amm. varians, Turrilites costatus, T. Scheuchzerianus, Scaphites obliquus, Plicatula inflata, Pecten orbicularis* u. s. w. Das letzte Fossil hat uns vom Aptien an durch alle Schichten begleitet und spielt hier also eine ähnliche Rolle wie *Monotis decussata* in der Porta Westphalica.

So lässt sich dieses Niveau nördlich und südlich verfolgen. Die befriedigendsten Aufschlüsse finden sich bei Lichtenau, wo in grösster Zahl alle jene Formen auftreten, welche nördlich vom Harze den Rotomagensis-Pläner charakterisiren:

Ammonites Rotomagensis Defr., Brongn. in Cuv. oss. foss. tom. II. p. 606, t. 6 f. 2; d'Orb. terr. crét. pl. 105; Sharpe t. 16 f. 1; mit Uebergängen zu *Amm. Sussexiensis* Mant. bei Sharpe t. 15 f. 1 und *Amm. Cenomaniensis* d'Archiac bei Sharpe t. 17 f. 1; wird 16 Zoll gross. Zerschlägt man ein grosses Exemplar, so tragen die inneren Windungen bei 1,5 Zoll Scheibendurchmesser in der Medianlinie des Rückens schmale, verlängerte Höcker, welche zusammenhangend einen knotigen Kiel bilden und stellenweise einen Knoten mehr tragen als die Seiten (Sharpe t. 18 f. 1 b). Bei 2,5 Zoll verschwindet diese

Bildung und bei 5,5 Zoll Grösse beginnen die Rippen über den Rücken fortzusetzen. — Sehr häufig.

Ammonites varians Sow. Häufig.

Ammonites navicularis MANT., SHARPE t. 18 f. 1—3. Sehr selten. Nur zwei Exemplare wurden beobachtet.

Ammonites Majorianus D'ORB.? Bis 16 Zoll gross; nicht selten, aber alle Stücke ohne Einschnürungen.

Nautilus elegans Sow. t. 116; D'ORB. t. 19; SHARPE t. 3 f. 2, t. 4 f. 1.

Nautilus expansus Sow. t. 485; SHARPE t. 2 f. 3—5 = *Naut. Archiacianus* D'ORB. t. 21. Durch die Nabelkante und feine Streifung der Schale leicht kenntlich.

Scaphites aequalis Sow. t. 18 f. 1—3.

Turrilites Scheuchzerianus BOSC.

Turrilites tuberculatus BOSC.

Hamites cf. *armatus* Sow. t. 168. Mit vier runden, dicken Knoten.

Pleurotomaria perspectiva Sow. t. 428; D'ORB. t. 196.

Inoceramus striatus MANT., D'ORB. t. 405.

Pecten depressus GOLDF. t. 92 f. 4.

Pecten Beaveri Sow. t. 138; GOLDF. t. 92 f. 5.

Lima intermedia D'ORB. t. 421 f. 1—5.

Plicatula inflata Sow. t. 409 f. 2; D'ORB. t. 463.

Rhynchonella cf. *Mantelliana* Sow.

Terebratula biplicata BROC.

Discoidea cylindrica LAM. (*Galerites cylindricus* LAM. Anim. sans vert. tom. III. p. 23 No. 13 = *Galerites canaliculatus* GOLDF. p. 128 t. 41).

Holaster cf. *nodulosus* GOLDF.

Holaster subglobosus LESKE. KLEIN, nat. disp. Echin. p. 240 t. 54 f. 2, 3; AGASS., Echin. Suiss. (in Neue Denkschr. der Schweiz. Ges. für d. Naturw. Bd. III.) t. 2 f. 7—9; die beste Darstellung bei FORBES, Mem. of the geol. Survey, dec. IV., t. 7 f. 1—4. Sehr häufig.

Holaster sp. n. Der vorigen Art verwandt, aber mehr kugelig, mit abgestutzter Vorderseite und schmalen Fühlergängen. Sehr häufig.

Von den genannten Formen waren *Amm. Mantelli* und *Pecten Beaveri* lange nur im unteren Cenoman gekannt, sind jedoch auch dort in jüngerer Zeit im Rotomagensis-Pläner

aufgefunden worden (s. Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XV. S. 114 u. 118). *Scaphites aequalis, Turrilites Scheuchzerianus* und *tuberculatus* scheinen auch bis jetzt dort in diesem Niveau noch nicht aufgefunden zu sein.

Da *Nautilus elegans, N. expansus, Scaphites aequalis* und *Pleurotomaria perspectiva* bei Altenbeken im Varians-Pläner wohl nur zufällig nicht gesehen sind, indem sie an anderen Punkten Westphalens in gleichem Niveau, wie bei Dortmund und Bochum und zum Theil bei Rheine, nicht selten beobachtet wurden, so beruht die Verschiedenheit des Rotomagensis- und des Varians-Pläners wesentlich nicht auf der Verschiedenheit der Species, sondern auf der grösseren oder geringeren Individuenzahl einiger Arten. — Ganz besonders ist noch die vertikale Verbreitung des *Amm. Rotomagensis* hervorzuheben. Am Harze auf den Rotomagensis-Pläner beschränkt, fanden wir ihn in Westphalen schon in den Varians-Schichten, und erscheint er selbst schon in der noch älteren Tourtia. Hier zeigte er sich unweit Essen in den Schächten Prosper, Neu-Essen und Hoffnung und in den seit langer Zeit für Tourtia-Petrefakten berühmten Fundpunkten, dem Böhnertschen Steinbruche und den Brüchen bei Frohnhausen, wo wir ihn selbst aufhoben.

Schichten mit *Inoceramus mytiloides.*

Auf der Bahn nach Westen weiter schreitend, findet man im Hangenden der Rotomagensis-Schichten den ziemlich festen, zerklüfteten, mergeligen, rothen Pläner anstehend. Da er weder beim Ackerbau, noch zu architektonischen Zwecken verwendet werden kann, so bietet er nirgendwo gute Aufschlussstellen. Doch ist er nach den auf den Feldern umherliegenden Brocken im Streichen gut zu verfolgen. So in der Richtung nach Schwanei und Herbram. Von Petrefakten wurde keine Spur angetroffen. Hiernach könnte man geneigt sein, diese Schichten den armen Rotomagensis-Schichten zuzuzählen, wenn nicht das Verhalten an anderen Lokalitäten unzweifelhaft ergäbe, dass der rothe Pläner den Mytiloides-Schichten angehöre. Ein solcher Punkt findet sich an der Ostseite des Teutoburger Waldes bei Stupelage zwischen Detmold und Bielefeld. Hier wechsellagert rother und weisser Pläner, und beide sind erfüllt von zahlreichen Exemplaren des *Inoceramus mytiloides.*

Kehren wir in unser enges Gebiet zurück, so sehen wir

den rothen Pläner von grauweissem, vielfach zerklüftetem Mergel überlagert, welcher zwischen den Wärterhäuschen 54 und 55 in das Niveau der Eisenbahn tritt. Paläontologisch ist dieses Gestein charakterisirt durch das massenhafte Auftreten des *Inoceramus mytiloides* Mant., Suss. t. 28 f. 2 (= *Mytiloides labiatus* Brongn. in Cuv., oss. foss. t. 3 f. 4; = *Inoceramus problematicus* Schloth. sp. bei d'Orb. t. 406), Goldf. t. 113 f. 4. Leicht an diesem nirgendwo fehlenden Fossil kenntlich, bildet dieser Mergel eine wichtige Stufe im Westphälischen Pläner. In südlicher Richtung tritt er dicht unter dem Gipfel des hohen Brocksberges, vom festeren Brongniarti-Pläner geschützt, hervor, streicht in ziemlich gerader Richtung weiter, dicht östlich an Lichtenau vorbei, nimmt hier eine westliche Richtung an und ist in dieser stetig am ganzen Südrande des westphälischen Kreidebeckens zu verfolgen. Auch nordwärts ist er gekannt, und selbst an dem äussersten Punkte des Plänervorkommens überhaupt, bei Oeding, ist sein Niveau angezeigt.

Das an zweiter Stelle häufigste Fossil ist

Rhynchonella Cuvieri d'Orb. t. 497; Davids. t. 10. Mit Uebergehung einiger anderer Brachiopoden ist das Vorkommen kleiner Discoideen, welche an keiner Lokalität zu fehlen scheinen, hervorzuheben.

Ehemals wurden alle hierhergehörigen kleinen Formen als *Galerites subuculus* zusammengefasst. Seitdem sind von Agassiz, Desor und Cotteau eine Menge Arten unterschieden und verschiedenen geognostischen Niveaus zugetheilt worden. Die Erkennung dieser Arten setzt Exemplare von vorzüglichster Erhaltung voraus, an denen alle Details deutlich sichtbar sind. Eines der vorliegenden Stücke zeigt auf jeder Ambulacraltafel nur ein Porenpaar, wodurch sofort zwei Arten: *Discoidea minima* Ag. und *Discoidea pentagonalis* Cott. mit drei Paar Pedicellen-Oeffnungen auf einer Platte von der Betrachtung ausgeschlossen werden. Der Scheitelschild besteht aus 5 Augentäfelchen und 5 völlig normal entwickelten und regelmässig gestellten Genitalstücken, deren jedes von einer Ovarial-Oeffnung durchbrochen ist. Hiernach liegt auch *Discoidea subuculus* Klein, mit nur vier normalen, durchbohrten, unregelmässig gestellten Genitalstücken, nicht vor. Diese Art ist auch noch sonst verschieden, ihre Basis mehr eingedrückt, ihr Peristom grösser

u. s. w. *Discoidea decorata, conica* und *turrita,* dem Gault angehörig, sind durch den Scheitelschild und anderweitig hinreichend unterschieden. Da auch *Discoidea cylindrica* nicht in Frage kommen kann, so bleiben nur noch *Discoidea infera* und *Discoidea Archiaci* übrig. Letztere, durch ein rundes Periproct kenntlich, muss auch von der Untersuchung ausgeschlossen werden. Es erübrigt also nur *Discoidea infera* DESOR, von der COTTEAU angiebt, dass sie ein regelmässiger Begleiter des *Inoceramus mytiloides* sei. Der von COTTEAU vergrössert gezeichnete Scheitelschild (Pal. franç., terr. crét. t. 1013 f. 6) stimmt gut mit unserem Stücke überein. Dagegen zeichnet COTTEAU ibid. f. 4 die Poren nebeneinander statt schräg übereinander und stellt auf den Interambulacraltafeln die in vertikaler Reihe stehenden grossen Tuberkeln nicht in die Mitte der Tafel, sondern nähert sie den Ambulacren. Ausserdem giebt er bis sieben grössere Stachelwarzen auf einer Platte an, während wir nicht mehr als drei dergleichen sehen. Diese Widersprüche lösen sich grossentheils durch die Darstellung, welche in den Echinides du département de la Sarthe par COTTEAU et TRIGER t. 63 f. 4 (wozu leider der Text noch fehlt) gegeben wurde. Hier stehen die Poren schräg und die Hauptstachelwarzen ziemlich in der Mitte der Tafel. Auch erkennt man hier besser die Anordnung der feinen Granula in Reihen, welche alle der im Mittelpunkte stehenden, grösseren Stachelwarze zustrahlen. So bleibt nur noch der einzige Unterschied, dass auch hier die Zahl der Stachelwarzen zu gross angegeben wird. Vorläufig kann diese Verschiedenheit nicht als eine specifisch betrachtet werden und ist deshalb die vorliegende Art mit *Discoidea infera* DES. zu vereinen.

Viel häufiger als die eben betrachtete ist eine zweite Art, an der selbst mit scharfer Lupe weder die Poren noch die einzelnen Tafeln des Scheitelschildes zu erkennen sind. Der Rand und die Unterseite sind mehr aufgebläht als bei der vorigen Art, und die feine Granulation ist so dicht gedrängt, dass kein freier Zwischenraum bleibt. Sie hat Merkmale von *Discoidea minima* (Pal. fr. t. 1012 f 1—7; Echin. Sarth. t. 63 f. 6—8) und *Discoidea pentagonalis* COTT. (Pal. fr. t. 1012 f. 8—12). Die grössere Zahl der vorliegenden Stücke theilt Grösse und Form mit *Discoidea minima.*

Weniger häufig ist die zierliche

Salenia granulosa Forbes.

Sie wurde in mehreren Exemplaren am Uhrenberge bei Herbram, bei Ebbinghausen und zwischen Dortmund und Hörde aufgefunden.

In Frankreich wird die Art aus Sénonien von Beauvais u. s. w. und in England aus dem Lower Chalk von Dover erwähnt. Forbes führt sie zuerst auf fraglich als *Salenia scutigera* in Dixon's Geologie of Sussex p. 340 und gab t. 25 f. 24 eine fast unkenntliche Abbildung. Vier Jahre später führte er sie (in Morris Catal. of Brit. Foss.) als neue Art unter dem Namen *Salenia granulosa* ein. Desor (Synop. des Échin. foss. p. 152) führt sie als *Salenia incrustata* Cott. auf. Cotteau endlich gab Pal. franç., terr. crét., Échin. irrég. p. 167 t. 1089 f. 6—21 eine treffliche Darstellung der Art, wodurch erst eine Vergleichung ermöglicht ist. Leicht kenntlich ist die Art an dem grossen eigenthümlich granulirten Scheitelschilde. Der Rand desselben ist, was Cotteau übersieht, gewöhnlich mit einem Kranze feiner Körner, am deutlichsten an den Augentäfelchen, umsäumt. Die ganze Gestalt sehr niedrig. Zahl der Interambulacraltafeln vier, daher nur zwei bis drei grosse Stachelwarzen.

Ausser einigen weniger bedeutenden Vorkommnissen ist noch eines wichtigen Fossils zu gedenken, des

Ammonites Cunningtoni,

den Sharpe, Descrip. of the Fossil Remains of Mollnska found in the Chalk of England p. 35 t. 15 darstellt. Er ist mit dem *Amm. Rotomagensis* verwandt, was ersichtlich wird, wenn man durch Zerschlagen eines Stückes die inneren Windungen blosslegt. Bei Essen, Bochum, Langendreer, Dortmund, Fröhmern ist die Art an keiner Stelle selten. Dort ist sicher darauf zu rechnen, dass, wo der Mytiloides-Mergel ansteht, man auch den *Amm. Cunningtoni* zu Gesicht bekommt.

Herr v. Strombeck hat den *Amm. Rotomagensis* in zwei 4 bis 5 Zoll grossen Exemplaren bei Fröhmern im Mytiloides-Mergel gefunden (Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XI. S. 47). Ohne Zweifel sind auch dies innere Windungen von *Amm. Cunningtoni*.

Ammonites Lewesiensis Mant. (cf. v. Strombeck l. c. p. 46) im südlichen Westphalen weniger häufig als der eben ge-

nannte wurde gleichfalls in unserem Distrikte noch nicht aufgefunden.

Schichten mit *Inoceramus Brongniarti.*

Den Mergeln des Mytiloides-Pläners ist eine Schichtenfolge aufgelagert, welche unten feste, häufig zellig angefressene Kalke, weiter oben mergelige, dem normalen Plänervorkommen petrographisch ähnliche, dünngeschichtete Bänke zeigt. Hin und wieder bemerkt man geringe Ausscheidungen von Hornstein und gelegentlich lockere, erdige Partien.

Die von diesen Gesteinen umschlossene Fauna ist eine der Arten- wie Individuenzahl nach sehr geringe. Eine Spongie fällt durch die zierliche, regelmässige Form auf. Es ist ein doppelt kegelförmiger, oben niedrig kugelförmiger, unten verlängerter, in einen Stiel verlaufender Schwamm. Die Oberseite zeigt eine grosse centrale Oeffnung mit vorstehendem Rande. Das Gewebe ist an der Oberfläche dicht, im Innern etwas lockerer. Unregelmässige Eindrücke wie bei *Scyphia fungiformis* GOLDF. t. 65 f. 4 fehlen gänzlich. Es ist eine neue Art der Gattung Camerospongia, welche sich zwischen *Cam. fungiformis* und *Cam. campanulata* stellt (vergl. ROEMER, Spongit. in Palaeont. Bd. XIII. 1. und 2. Lief. p. 5).

Holaster planus MANT. sp. (Sussex, t. 27 f. 9 u. 21, schlecht; D'ORB., Pal. franç., Echin. t. 821). Selten.

Infulaster excentricus (= *Spatangus excentricus* ROSE, in WOODWARD's Geology of Norfolk t. 1 f. 5; = *Cardiaster excentricus* FORBES, Geol. Survey Decad. IV. t. 10 f. 1—18; = *Cardiaster Hagenowi* D'ORB., Paléont. franç., Echin. t. 832 f. 1—7; = *Infulaster Borchardi* HAG. in DESOR, Syn. des Echin. foss. p. 348, t. 39 f. 1—5). Selten.

Diese beiden Echiniden wurden ebenfalls als grosse Seltenheit in den Galeriten-Schichten von Graes bei Ahaus beobachtet. Dort zeigte sich auch die aus dem Mytiloides-Mergel bekannte *Salenia rugosa,* welche auf Unter-Turon beschränkt ist.

Das verhältnissmässig häufigste Fossil ist

Inoceramus Brongniarti MANT., Sussex, t. 27 f. 6, t. 28 f. 1 u. 4 (die beiden letzten Abbildungen von MANTELL *Inoceramus Cuvieri* genannt); GOLDF. t. 111 f. 3 und *Inoceramus annulatus* GOLDF. t. 110 f. 7; *Inoceramus cordiformis* SOW.

feren und Bryozoen hervor; bemerkenswerth darunter die weit verbreitete *Truncatula carinata* D'ORB., Terr. crét. tom. V. p. 1058 t. 797.

Auffallend ist das gänzliche Fehlen der Cephalopoden, doch theilen die in Rede stehenden Schichten diese Eigenthümlichkeit mit dem längst gekannten Turon-Grünsande im südlichen Theile des Kreidebeckens. Beide, zwischen Brongniarti- und Cuvieri-Pläner eingelagert, entsprechen den Scaphiten-Schichten nördlich vom Harze. Wenn die Lagerungsverhältnisse dies auch schon höchst wahrscheinlich machen, so wird es doch noch weiter bewiesen, wenn man diese Schichten im Streichen nordwärts verfolgt. Nachdem sie sich bei Kohlstädt völlig versteinerungslos erwiesen haben, umschliessen sie bei Berlinghausen und Bielefeld alle die eigenthümlichen Formen, welche am Harze die Scaphiten-Schichten charakterisiren, insbesondere die Helicoceren, Turriliten und Hamiten u. s. w. Die häufigsten Fossile sind dort zwei Echiniden: *Micraster Leskei* und *Infulaster excentricus*. Das letztere gehört zu den charakteristischsten organischen Einschlüssen der Scaphiten-Schichten Westphalens. Während es in den Brongniarti- und Cuvieri-Schichten nur selten einmal gesehen wurde, liegt es im Scaphiten-Pläner in grosser Fülle der Individuen. Auch auf Wollin, von wo der mit unserer Art synonyme *Infulaster Borchardi* HAG. stammt, kommt er gemeinschaftlich mit *Micraster Leskei* vor; denn *Micraster Hagenowi* BORCH. in Mns. ist eben nichts Anderes als *Micraster Leskei*.

Schichten mit *Epiaster brevis* (Cuvieri-Pläner.)

Der Gesteinsbeschaffenheit nach besteht diese mächtige Schichtenfolge aus weissgrauem, magerem, dünngeschichtetem Kalke von geringer Festigkeit. Nur selten treten wenig mächtige Lagen zerbröckelnder Mergel auf. Dieser Pläner setzt die der Stadt Paderborn zunächst liegende Erhebung fast auf eine Meile weit zusammen und ist bis zu den Orten Borchen, Dörenhagen und Bensen in vielen bedeutenden Steinbrüchen aufgedeckt.

Eine blosse Liste der gefundenen fossilen Reste würde ein gänzlich falsches Bild von dem Charakter der Fauna dieser Schichten liefern. Denn unter den verschiedenen zu nennenden

Formen sind kaum mehr als zwei, welche überall in grosser Häufigkeit vorhanden sind, und nach denen man sich auch an den kleinsten Aufschlussstellen nicht vergebens umsieht.

Das wichtigste Fossil ist ein Echinid aus der Abtheilung der Spatangiden, welches schon GOLDFUSS von Paderborn als *Spatangus gibbus* (p. 156, t. 48 f. 4) abbildete und beschrieb. Von späteren Schriftstellern ist die Selbstständigkeit dieser Art bezweifelt worden und dieselbe namentlich durch D'ORBIGNY mit *Micraster cor anguinum* vereint worden. Diese Bestimmung ist um so weniger richtig, als wir es mit einem Micraster in D'ORBIGNY'schem Sinne nicht zu thun haben, sondern mit einer Art der Gattung Epiaster, d. i. einem Micraster ohne Subanalfasciole.

Vergleichen wir weiter LAMARCK, welcher die Art *Spatangus gibbus* (Animaux sans vertèbres p. 33 No. 18) aufstellte, und die Abbildung Encycl. méthod. pl. 156 f. 4, 5, 6 citirt, so befinden wir uns in dem bei älteren Abbildungen von Spatangiden seltenen Falle, mit ganzer Sicherheit die Art wieder erkennen zu können. Nach diesem Vergleich gehört *Micraster gibbus* LAM. dem jüngsten Senon an. Zwar selten, scheint die Art doch weit verbreitet zu sein. Ich fand sie bei Krakau, Haldem, Holtwick, Aachen und besitze sie ohne nähere Kenntniss des Fundortes aus England, und endlich liegt sie (ohne Schale) aus der Gegend von Nizza vor. Sie hat eine flache Basis, einen tiefen Einschnitt der Vorderfurche, einen hervortretenden, schön gebogenen Kiel und ist hoch pyramidal. Eine Subanalfasciole ist nicht vorhanden. Die Art von Paderborn ist ringsum so gewölbt, dass die ganze Gestalt grosse Aehnlichkeit mit *Holaster subglobosus* hat. Die Vorderfurche macht nur eine schwache Einbuchtung; der Kiel am Rücken tritt kaum hervor, und ebenso ist der Scheitel durchaus nicht ungewöhnlich erhaben. Dagegen ist die hohe, pyramidale Gestalt sehr charakteristisch bei *Spatangus gibbus* in Encycl. méth. t. 156 f. 6 wiedergegeben. GOLDFUSS entging dieser Unterschied nicht, und er lässt deshalb in seiner Diagnose den LAMARCK'schen Zusatz „*vertice elato*“ fort.

Die Paderborner Form steht in den grössten Exemplaren nahe dem *Micraster Matheroni* DES. (D'ORB. p. 203 t. 864 und 865). D'ORBIGNY giebt die Art auch als charakteristisch für sein *étage turonien* an. An die Zugehörigkeit zu dieser Art ist aber

nicht zu denken, da D'ORBIGNY das Vorhandensein einer breiten, querovalen Subanalfasciole betont, welche entschieden an unseren Echiniden nicht vorhanden ist.

Im Catalogue raisonné des Echinides (Annales des sciences naturelles, zool., tom. VIII. 1847, p. 24) begründet DESOR die Art *Micraster brevis* auf *Micraster latus* SISM. (Mém. Echin. foss. Nizza p. 29, t. 1 f. 13, in Memorie de la Reale Academia delle Science di Torino 1844) und *Spatangus gibbus* GOLDF. (non LAM.) p. 156, t. 48 f. 4. SISMONDA giebt zwar nur die obere Ansicht, wodurch die Wiedererkennung sehr erschwert wird, der Umstand aber, dass der Zwischenraum zwischen den Porengängen eines Ambulacrum doppelt so breit und noch breiter ist, als ein Porengang selbst, macht es unzweifelhaft, dass *Spatangus gibbus* GOLDF. nicht vorliegt, wenn auch sonst der Umriss stimmt. Die Bezeichnung *Micraster brevis* kann deshalb nur auf die Art von GOLDFUSS angewendet werden.

Sehr richtig erkennt DESOR l. c. p. 24 den richtigen *Micraster gibbus* LAM., wofür er nur Encycl. méth. t. 156 f. 4—6 citirt, wohin noch als zweite Darstellung gehört DIXON, Geol. of Sussex t. 24 f. 5, 6 und vielleicht *Spatangus rostratus* MANT., Foss. of the South Downs p. 192, t. 17 f. 10 u. 17. In der Synopsis des Echinides p. 365 ändert DESOR die Ansicht und vereinigt den *Spatangus gibbus* GOLDF. mit *Spatangus gibbus* LAM. Wir können hier DESOR nicht beipflichten und behalten die Bezeichnung

Epiaster brevis DESOR sp., Cat. rais. (non *Micraster brevis* DESOR, Synop. p. 364; Syn. *Spatangus gibbus* GOLDF., non LAM.) bei. COTTEAU und TRIGER stellen neuerlich *Micraster gibbus* GOLDF. und *Micraster brevis* DES. zu *Micraster cor testudinarium* GOLDF., AG. (Echinides du département de la Sarthe p. 320.)

Von *Micraster Leskei* DESM. wurden ein paar Exemplare beobachtet. Als grosse Seltenheit wurde auch *Infulaster excentricus* gefunden.

Häufiger als auf die beiden letztgenannten Echiniden stösst man auf *Ananchytes ovatus* LAM. = *Echinocorys vulgaris* BREYN, D'ORB., wie gegenwärtig die Species aufgefasst wird. Alle Exemplare sind etwas kugelig, kurz und hoch, zwischen Basis und Seiten gerundet. Die am meisten zutreffende Abbildung bei D'ORBIGNY, Pal. franç., terr. crét. t. 805 f. 3. Die

verlängerten Formen, welche zugleich weniger hoch, deren Seiten weniger gewölbt sind, und deren durchschnittliche Grösse zugleich viel erheblicher ist, kenne ich nur aus der Belemnitellen-Kreide (D'ORB. t. 804).

Von anderen Echiniden fanden sich nur Bruchstücke von Cidariden, und zwar einzelne Täfelchen und grosse gekörnte oder gedornte Stacheln von

Cidaris sceptifera MANT., DESOR, Synop. p. 13, t. 5 f. 28; COTTEAU Pal. franç. t. 1056.

Von Bivalven beherrschen Inoceramen ausschliesslich das ganze Gebiet und bestimmen wesentlich den Gasammtcharakter der Fauna. Die deutlichste und häufigste Form ist *Inoceramus Cuvieri* GOLDF. t. 111 f. 1. Die Darstellung bei SOWERBY t. 441, auf welche GOLDFUSS sich beruft, ist nicht mit Sicherheit zu erkennen.

Auch *Inoceramus latus* Sow. t. 582 f. 1, 2 ist nicht selten. Die sonst noch citirten Abbildungen sind weniger zutreffend.

Hierneben findet sich die leicht in die Augen fallende Form des *Inoceramus Brongniarti*, und zwar die flachere von GOLDFUSS *Inoceramus annulatus* (p. 114, t. 110 f. 7) benannte Varietät. Dies Vorkommen fällt weniger auf, sobald man sich erinnert, dass dieselbe Art ebenfalls der nächst älteren Schichtenfolge als Seltenheit angehört. Namentlich wurde sie im Grünsande bei Unna beobachtet.

Von Ostrea, Exogyra, Spondylus und Lima haben sich nur undeutliche Reste gezeigt. Dasselbe gilt von Patella und Pleurotomaria.

Von Cephalopoden sind Belemniten im ganzen Gebiete der Turon-Bildungen nicht gekannt und haben sich auch in den in Rede stehenden Schichten noch nicht gezeigt.*)

Von Nautilus findet sich eine glatte Art, aber stets in verdrückten Exemplaren, welche nicht näher bestimmbar sind.

Ammonites peramplus MANT. fand sich in mehreren Exemplaren, doch nur das, was als Jugendform gilt und von D'ORBIGNY *Amm. Prosperianus* genannt wurde. Unsere Stücke stim-

---

*) Dagegen finden sie sich im älteren Cenoman. So ist *Belemnites vera* in gewissem Niveau des Grünsandes mit *Ammonites varians* die häufigste Erscheinung an allen Aufschlusspunkten bei Essen, Bochum, Langendreer u. s. w. *Belemnites ultimus*, der Tourtia von Essen angehörig, zeigt sich weniger häufig.

men gut mit den Abbildungen von D'ORBIGNY (t. 100 f. 3, 4), SHARPE (t. 10 f. 2, 3), GEINITZ (Quad. t. 5. f. 1) und DIXON (Geol. of Suss. t. 27 f. 22).

Ammonites Mayorianus D'ORB t. 79 (= *Amm. planulatus* Sow. t. 570 f. 5, SHARPE, Descr. of the foss. Remains of Moll. found in the Chalk of England t. 12 f. 4), in mehreren $2\frac{1}{2}$ bis 6 Zoll grossen Exemplaren bei Paderborn und Rothenfelde gefunden, ist in diesen jungen Schichten eine sehr auffallende Erscheinung, da die Art sonst nur in oberem Gault und im Cenoman bekannt ist. Alle Stücke zeigen zahlreiche nach vorn gebogene Rippen auf dem runden Rücken, welche bis zu $\frac{1}{3}$ der Seiten hinabreichen und sich dann verlieren. Ueberhaupt stimmt die ganze Form und alle Einzelheiten, soweit verschiedene Erhaltung einen Vergleich zulässt, mit Exemplaren aus cenomanen Schichten Westphalens und dem Gault des südlichen Frankreichs bis auf den Umstand, dass bei unseren jüngeren Vorkommnissen die Einschnürungen der Schale keine *S*förmige Biegung auf den Seiten darstellen, wie alle Stücke aus älterem Niveau zeigen, sondern gleich von der Sutur an eine schwache Neigung nach vorn haben und mit Beginn der Rippen sich stärker der Mündung zuneigen. Bestätigt es sich, dass die Art durch Mytiloides-, Brongniarti- und Scaphiten-Schichten nicht hindurchgeht, so dürfte in jener Verschiedenheit ein specifisches Merkmal gefunden werden.

Die Angabe, dass die Rippen nur auf der Oberfläche der Schale sichtbar seien, kann ich nicht bestätigen. Die mir zahlreich vorliegenden Stücke, die auch von Escragnolles nicht ausgenommen, sind alle nur Kerne ohne Schale und zeigen dennoch vollkommen deutlich die Rippen. Was übrigens die Artbezeichnung angeht, so dürfte der SOWERBY'sche Name in der That Anspruch haben, wieder aufgenommen zu werden. (Vergl. auch F. v. HAUER, Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 44 p. 654.)

Ammonites subtricarinatus D'ORB., Prodr. II p. 212 (= *Amm. tricarinatus* D'ORB., Pal. franç., terr. crét. I. p. 307, pl. 91, f. 1, 2.) Die Zahl der Umgänge, die geringe Involubilität und Windungszunahme, die Zahl der an der Sutur in einem Knoten beginnenden und in 1 oder 2 Knoten gegen den Rücken zu endenden Rippen hat unser Vorkommen mit dem französischen gemein. Doch ist die charakteristische

Rückenbildung kaum mehr wahrzunehmen, da das einzige bisher aufgefundene Exemplar völlig zusammengedrückt ist. Trotzdem erleidet die Richtigkeit der Bestimmung keinen Zweifel.

Die Art hat eine weite Verbreitung. Durch DRESCHER neuerdings auch in Schlesien bei Kesselsdorf unweit Löwenberg und bei Ullersdorf bei Naumburg am Queis nachgewiesen (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. XV, S. 331), der Vergesellschaftung nach (*Scaphites inflatus, Panopaea gurgitis, Pholadomya nodulifera, Goniomya designata, Trigonia aliformis, Pinna diluviana*) dem nächst jüngeren Niveau angehörig, welchem in Westphalen die untersenonen, sandigen Ablagerungen von Haltern, Dülmen etc. entsprechen.

Ausserdem wird die Art soeben aus weiter Ferne, aus Californien, gemeldet (J. D. WHITNEY, geological Survey of California 1865, Jahrb. f. Mineral. etc. 1865, p. 731). STOLICZKA in Calcutta hat sie ebenfalls aus Ostindien beschrieben (Memoirs of the Geol. Surv. of India, III, 1, p. 54, t. 31 f. 3).

Endlich liegt noch ein Ammonit vor, der zu jenen kleinen, glatten, unbestimmten Formen gehört, deren FORBES mehrere von Pondicherry als *Amm. Garucla*, *Soma*, *Chrishna* beschreibt (Geol. transact., 2 Ser. vol. 7, p. 102, 103, t. 7 und 9); zu näherer Bestimmung und Charakterisirung ist das vorhandene Material nicht geeignet.

Ausser diesen eigentlichen Ammoniten sind auch noch mehrere andere vorhanden, deren Windungen sich nicht berühren, deren Deutung aber — sie sind nur in Bruchstücken überliefert — noch manche Zweifel übrig lässt. *Hamites ellipticus* MANT. aus Scaphiten-Schichten wohl bekannt, liegt nicht vor. Vermuthungsweise gehört der grösste Theil der Stücke zu *Hamites plicatilis* Sow. t. 234 f. 1, MANT. t. 23 f. 1, 2. Doch scheinen constant mehr feinere Rippen (etwa 5) zwischen zwei etwas stärkeren, mit Knoten versehenen Rippen vorhanden zu sein, als die englischen Autoren angeben. Das Verhältniss, in welchem diese Formen zu ähnlichen aus cenomanem Plärer stehen, wird noch näher zu untersuchen sein.

Von

Scaphites Geinitzi D'ORB., Prodr. tom. II. p. 214,

von dem noch immer eine gute Darstellung fehlt, wurden ein Dutzend Exemplare gefunden. Er erreicht eine Grösse von

2,5 Zoll rh. Gewöhnlich ist er in Folge des Druckes flach, doch liegen auch ganz normale Exemplare vor, und diese zeigen dann, dass die äussere Knotenreihe der dicken Seitenrippen nicht nur dem gestreckten Mittelstücke angehört, sondern nach innen und aussen zu weiter fortsetzt. Durch die innere Knotenreihe ist die Art in auffallender Weise von dem jüngeren *Scaphites inflatus* verschieden, mit dem die Form im Uebrigen verwandt ist. Doch ist letztere auch durch die Grösse (bis 5 Zoll) ausgezeichnet.

Von höheren Thieren fanden sich nur ein Paar Zähne von *Corax heterodon* Agass.

Das von niederen Organismen eine Menge schlecht erhaltener Bruchstücke von Spongien sich zeigen, ist bekannt. Häufig ist

Tremospongia grandis Roem., Spongit. p. 40, t. 15 f. 3.

Coscinopora cribrosa Roem., Nord. Kr. p. 9, t. IV, f. 2.

Maeandrospongia Morchella Roem., Spongit. t. XVIII f. 8 etc.

Schichten mit *Belemnitella quadrata*.

Am Fusse des Gebirges bemerkt man einzelne flache Erhebungen, welche offenbar einst zusammengehangen haben. Sie erstrecken sich zunächst zwischen Paderborn und Salzkotten und werden nordwärts ungefähr durch die Orte Scharmede und Neuhaus begrenzt. Zwischen Wewer und Neuhaus hat die Alme ein breites, flaches Thal in diesem Hügel ausgewaschen. Die Ostseite des Hügels wird von der Pader bespült. Die Fortsetzung dieser Erhebung tritt nach einer Unterbrechung durch Haide- und Wiesen-Terrain dicht am Badeorte Lippspringe wieder hervor. Von hier ab verliert sie sich unter den Sandmassen der Senner-Haide, ist aber auch weiter in nördlicher Richtung ab und zu aufgedeckt, so bei Schlangen und beim Gute Gierkenhof.

Die gedachten Hügel bestehen ihrer petrographischen Zusammensetzung nach aus einem grauen, thonig kalkigen Mergel, der als solcher auf den Acker gebracht wird. Zuweilen werden die Schichten sandig, und an einzelnen Stellen finden sich feste, fucoidenreiche Platten. Diese Platten wurden namentlich S. W. von Elsen gewonnen und fanden bei der Verkoppelung der Grundstücke eine weite Verwendung als Grenzsteine.

Die südliche Grenze dieser Mergel kann bis auf wenige Schritte genau angegeben werden, indem der Bahnhof bei Paderborn schon auf oberstem Pläner steht, dem Bahnhofe aber quer gegenüber an der Nordseite der Chaussee, welche nach Salzkotten führt, ein Brunnen abgeteuft wurde, der unter einer Lehmdecke unseren Mergel zeigte. Der Mergel wurde in einer Mächtigkeit von zehn Fuss aufgeschlossen, das Liegende desselben aber nicht erreicht. Weitere Aufschlusspunkte sind die Langesche Ziegelei am Wege nach Elsen, wo die Sohle der Lehmgruben aus Mergel gebildet wird; ferner das östliche Ufer der Alme; mehrere flache Gruben und Gehänge südlich vom Hofe Kleemeier und besonders deutlich der Einschnitt, durch den die Curve der Eisenbahn nach Salzkotten gelegt ist.

Wie petrographisch, so ist auch stratigraphisch das Verhalten des Mergels von dem des Pläners verschieden. Im Pläner bemerkt man an jedem Aufschlusspunkte einen Fallwinkel von mehreren Graden, der Mergel dagegen lagert, wo überhaupt eine Schichtung sichtbar ist, söhlig. Durch diese Umstände wird auf eine Grenze im Schichtensysteme hingewiesen. Die organischen Reste ergeben ein gleiches Resultat. Versteinerungen sind allerdings selten, aber nach einigem Suchen fanden sich Bruchstücke von Ostrea und Pollicipes und endlich auch mehrere Exemplare von *Belemnitella quadrata* Blainville, Mém. sur les Bélemnites t. I f. 9, und zwar nicht nur in den lockeren Mergeln, sondern auch in den festen fucoidenreichen Platten. Damit ist die Zugehörigkeit zum Senon, und zwar zum unteren Senon, dargethan, nachdem sich ergeben hat, dass die Trennung des Senon in Mucronaten- und Quadraten-Schichten nicht eine lokale Eigenthümlichkeit der nördlich vom Harze gelegenen Gegenden ist, sondern sich in gleicher Weise von Maastricht bis Krakau darstellt.

Die Schichten des oberen Senon sind erst in grösserer Entfernung abgesetzt.

In dem behandelten Districte waren bisher gekannt: Muschelkalk, Keuper, Lias mit *Gryphaea arcuata,* Hilssandstein, rother Gaultsandstein mit *Ammonites auritus* und Pläner. Nur der

Berg- und Hütten-Ingenieur A. Vüllers kennt schon eine genauere Gliederung des Gebirges. 1859 bezeichnete er in Nr. 64 der Zeitschrift „der Berggeist" im Pläner vier Abtheilungen und trennte den Gault ebenfalls mit vier Gliedern vom Hilssandsteine. Leider konnte aber auf diese Unterscheidung weiter keine Rücksicht genommen werden, da Vüllers in seinem Aufsatze, welcher wesentlich technischer Natur ist, nur bei Zeichnung eines Durchschnittes diese specielleren Abtheilungen angiebt, ohne sie näher zu erörtern.

---

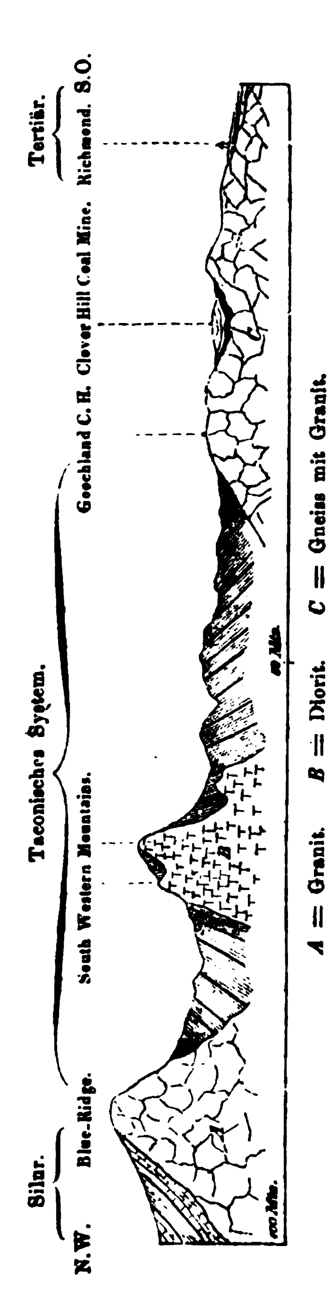
6. Geognostische Skizzen aus Virginia, Nordamerika.

Von Herrn HERMANN CREDNER aus Hannover.

Eine die beiden letzten Monate des verflossenen Jahres in Anspruch nehmende Explorationstour in die Mineraldistrikte des östlichen Virginiens und eines Theiles von Nord-Carolina bot mir Gelegenheit, die geognostischen Verhältnisse jener Gegenden mit besonderem Bezug auf ihren mineralischen Reichthum kennen zu lernen. In einer der diesjährigen Nummern der berg- und hüttenmännischen Zeitung habe ich eine kurze Schilderung der Goldvorkommen Virginias gegeben, heute soll es versucht werden, einen allgemeinen Ueberblick über die Geologie desjenigen Theiles dieses Staates zu geben, welcher sich von den Gestaden des atlantischen Oceans bis nach den Allegany's ausdehnt.

Im Osten des Kettengebirges der Allegany's ziehen sich zwei Granitzonen in vollständiger Parallelität unter sich selbst und mit dem ersterwähnten Gebirge, also in nordöstlicher Richtung durch Nord-Carolina und Virginia. Die eine von ihnen, die westliche, bildet im Verein mit der durch die Graniteruption bedingten Hebung der durchbrochenen silurischen Schichten den Gebirgskamm der Blue-ridge, während die andere, die östliche, mehr den Charakter eines bergigen, zum Theil schroffen Plateaus hat; beiden jedoch ist der Umstand gemein, dass sie als geologische Barrieren, als Scheidewände eruptiven Ursprungs zwischen den sedimentären Gebilden Virginias dastehen. Während nämlich die westlichen Abhänge der Blue-ridge durch eine langgezogene Zone von silurischen Formationen gebildet werden und sich an die östliche Grenze der zweiten Granitkette tertiäre Schichten anlegen, gehören die zwischen der letzteren und der Blue-ridge lagernden Schiefer dem vorsilurischen, dem takonischen Systeme an.

Der Umstand, dass, wie bereits angedeutet, die Formationen, welche den geognostischen Untergrund Virginias bilden,



A = Granit. *B* = Diorit. *C* = Gneiss mit Granit.

in Gestalt langgezogener, paralleler Zonen zu Tage treten, macht es möglich, durch ein einziges, rechtwinklig auf deren Längenerstreckung stehendes Gebirgsprofil ein Bild des geognostischen Baues der sämmtlichen östlichen und mittleren Countys von Virginien zu geben.

Der flache, 30 bis 60 Miles breite, zu Virginia gehörige Landstrich, welcher in nur geringer Erhebung über den Spiegel des atlantischen Oceans dessen westliches Gestade bildet, besteht aus eocänen und miocänen Mergeln, Sanden und Thonen, welche die vorhererwähnte Granitzone, wie verschiedene Aufschlusspunkte in der Umgebung Richmonds beobachten lassen, unmittelbar überlagern und entsprechend der oberen sich langsam senkenden Grenze des sie unterteufenden Granites nur unter wenigen Graden gegen Osten einfallen. Auf dem eruptiven Untergrunde ruht zuunterst ein brauner oder röthlichgrauer Sandstein und auf diesem eine nur wenige Fuss mächtige Schicht eines groben Conglomerates, welches aus abgerundeten, aus den westlichen Theilen Virginias stammenden Geröllen und einem eisenhaltigen, äusserst harten Cemente besteht. Dieses Conglomerat wird von einem grünlichgrauen, plastischen Thon überlagert, welcher Haifischzähne und Schalen einer Astarte umschliesst, während die beiden ersterwähnten

Gebilde versteinerungsleer zu sein scheinen. An anderen fossilienreichen Punkten und zu früheren Zeiten angestellte Untersuchungen haben das eocäne Alter dieser Schichtenreihe festgestellt. Auf sie folgt ein 15 Fuss mächtiges Bett von schneeweisser, kieseliger Infusorienerde, welche direkt vom Alluvium bedeckt ist, und aus welcher EHRENBERG über 100 Diatomeen-Species beschrieben hat.

Die gegen Westen hin anschliessende, nächste Parallelzone, welche, wie bereits angeführt, aus granitischen Gebilden besteht, schwankt in ihrer Breite zwischen 20 und 30 Miles und ist — freilich meist von 5 bis 10 Fuss hohen Alluvial-Geröllen bedeckt — von Raleigh in Nord-Carolina über Petersburg und Richmond bis nach Washington zu verfolgen. Der Granit selbst variirt in seinem Charakter in allen möglichen Spielarten; seine Gemengtheile können ein fein- oder grobkörkörniges Gestein bilden, Feldspath, Quarz und Glimmer können in gleichen Verhältnissen auftreten, Glimmer kann beinahe völlig verschwinden oder die beiden anderen Mineralien fast vollständig verdrängen, porphyrische oder gneissartige Struktur und platten- oder schalenförmige Absonderung können in kurzen Distanzen miteinander abwechseln. Lagerartige Einschlüsse von erdigem Graphit sind nicht selten, ohne technischen Werth zu besitzen. Nach seiner westlichen Grenze zu geht der Granit constant in typischen, glimmerreichen Gneiss über, welcher fussmächtige Zwischenlagen von reinem, weissem Feldspath enthält, die das Material für die werthvollen Kaolin-Ablagerungen einiger nördlichen Countys abgegeben zu haben scheinen.

Auf dem Rücken dieser Granit- und Gneisszone treten uns in einigen sporadischen Kohlenbassins Gebilde entgegen, welche vorweltlichen Binnenseen ihren Ursprung verdanken. Die Steinkohlenflötze umschliessende Formation, deren typisches und bestaufgeschlossenes Beispiel das Clover Hill Coal Bassin ist, besteht aus einer mächtigen Folge von grauen, grobkörnigen Sandsteinen, deren Material augenscheinlich von dem benachbarten Granite herstammt. Sie umschliessen schwächere Zwischenlagen von bituminösen, dunklen Schiefern und erreichen mit diesen eine Mächtigkeit von 400 Fuss. Im unteren Niveau dieser Schichtenreihe liegen einige schwache Kohlenschmitze eingebettet, bis auf der Grenze von den sedimentären Schich-

ten und deren Unterlage von eruptivem Ursprunge ein mächtigeres Kohlenflötz auftritt, welches nur stellenweise vom Granit durch ein wenige Zoll mächtiges Lager von Schiefern getrennt wird, meist aber auf jenem direkt aufliegt. Die Mächtigkeit dieses Bettes von bituminöser Kohle schwankt zwischen 2 und 40 Fuss, indem sich seine untere Grenze an die Conturen des Granites anschmiegt und so die Unebenheiten des damaligen Seebodens ausgleicht, während seine obere Begrenzungsfläche ziemlich eben ist und nur im grossen Ganzen der Gestaltung des granitischen Untergrundes folgt.

Ueber das Alter dieser Gebilde sind verschiedene Ansichten aufgestellt worden, ohne dass ein allgemein angenommenes Resultat erzielt worden wäre. Ihnen ist bereits eine Zugehörigkeit zum permischen Systeme, zum bunten Sandsteine, zum Keuper und zum Lias octroyirt worden, ohne dass den übrigens schlecht erhaltenen Versteinerungen ein deutlich ausgesprochener permischer, triassischer oder jurassischer Charakter aufgeprägt wäre. Nach meiner Ansicht ist es unthunlich zwischen solchen sporadisch auftretenden und auf einem ganzen Continente isolirt dastehenden, noch dazu versteinerungsarmen Gebilden und anderen fast durch ein Viertel des Erdumkreises davon getrennten Formationen Parallelen ziehen und erstere in einen scharf begrenzten Horizont der letzteren einzwängen zu wollen.

An der nördlichen Grenze Nord-Carolinas dehnt sich ein ungeheurer Morast, der Great dismal Swamp aus. Sein Boden wird bis zu einer Mächtigkeit von 25 Fuss von einer schwarzen, moderigen, vegetabilischen Substanz gebildet, auf welcher sich, wo sie nicht von zu hohem Wasser bedeckt wird, mächtige Farrn und Schilfgewächse bis zu 10 und 15 Fuss Höhe und zwischen ihnen verschiedene Eichen- und Weidenarten erheben. Bäche und Flüsschen breiten ihr Wasser in diesem Sumpfe aus; die warme Sonne des Landes und die feuchte Atmosphäre über den verdunstenden Wassern begünstigen eine üppige Vegetation, welche von neuem Nachwuchse erstickt wird oder sonst abstirbt, zu Boden sinkt und dort die bereits abgelagerte Schicht von vegetabilischen Verwitterungsprodukten schnell anwachsen macht. Ich erblicke in diesem Vorgange ein deutliches Bild der Ablagerung der Schichten, welche jetzt durch die isolirten kleinen Kohlenbecken von Virginia und

nannte wurde gleichfalls in unserem Distrikte noch nicht aufgefunden.

Schichten mit *Inoceramus Brongniarti.*

Den Mergeln des Mytiloides-Pläners ist eine Schichtenfolge aufgelagert, welche unten feste, häufig zellig angefressene Kalke, weiter oben mergelige, dem normalen Plänervorkommen petrographisch ähnliche, dünngeschichtete Bänke zeigt. Hin und wieder bemerkt man geringe Ausscheidungen von Hornstein und gelegentlich lockere, erdige Partien.

Die von diesen Gesteinen umschlossene Fauna ist eine der Arten- wie Individuenzahl nach sehr geringe. Eine Spongie fällt durch die zierliche, regelmässige Form auf. Es ist ein doppelt kegelförmiger, oben niedrig kugelförmiger, unten verlängerter, in einen Stiel verlaufender Schwamm. Die Oberseite zeigt eine grosse centrale Oeffnung mit vorstehendem Rande. Das Gewebe ist an der Oberfläche dicht, im Innern etwas lockerer. Unregelmässige Eindrücke wie bei *Scyphia fungiformis* Goldf. t. 65 f. 4 fehlen gänzlich. Es ist eine neue Art der Gattung Camerospongia, welche sich zwischen *Cam. fungiformis* und *Cam. campanulata* stellt (vergl. Roemer, Spongit. in Palaeont. Bd. XIII. 1. und 2. Lief. p. 5).

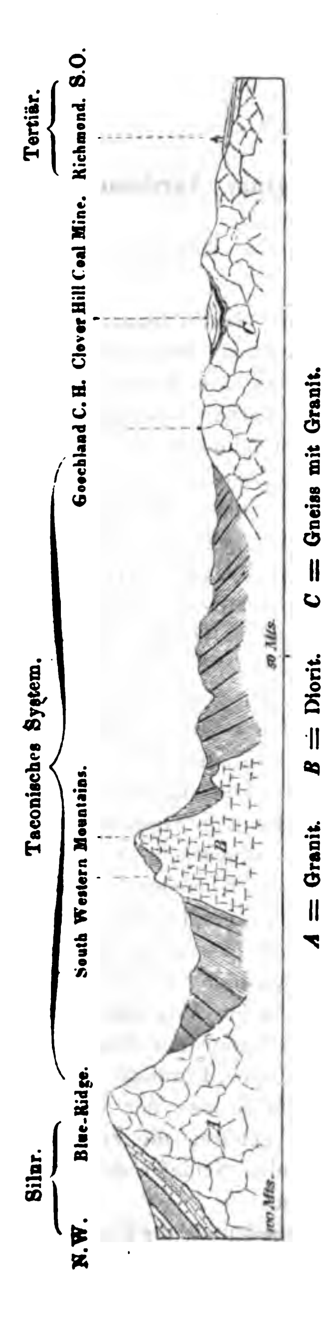
Holaster planus Mant. sp. (Sussex, t. 27 f. 9 u. 21, schlecht; d'Orb., Pal. franç., Echin. t. 821). Selten.

Infulaster excentricus (= *Spatangus excentricus* Rose, in Woodward's Geology of Norfolk t. 1 f. 5; = *Cardiaster excentricus* Forbes, Geol. Survey Decad. IV. t. 10 f. 1—18; = *Cardiaster Hagenowi* d'Orb., Paléont. franç., Echin. t. 832 f. 1—7; = *Infulaster Borchardi* Hag. in Desor, Syn. des Echin. foss. p. 348, t. 39 f. 1—5). Selten.

Diese beiden Echiniden wurden ebenfalls als grosse Seltenheit in den Galeriten-Schichten von Graes bei Ahaus beobachtet. Dort zeigte sich auch die aus dem Mytiloides-Mergel bekannte *Salenia rugosa,* welche auf Unter-Turon beschränkt ist.

Das verhältnissmässig häufigste Fossil ist

Inoceramus Brongniarti Mant., Sussex, t. 27 f. 6, t. 28 f. 1 u. 4 (die beiden letzten Abbildungen von Mantell *Inoceramus Cuvieri* genannt); Goldf. t. 111 f. 3 und *Inoceramus annulatus* Goldf. t. 110 f. 7; *Inoceramus cordiformis* Sow.



in Gestalt langgezogener, paralleler Zonen zu Tage treten, macht es möglich, durch ein einziges, rechtwinklig auf deren Längenerstreckung stehendes Gebirgsprofil ein Bild des geognostischen Baues der sämmtlichen östlichen und mittleren Countys von Virginien zu geben.

Der flache, 30 bis 60 Miles breite, zu Virginia gehörige Landstrich, welcher in nur geringer Erhebung über den Spiegel des atlantischen Oceans dessen westliches Gestade bildet, besteht aus eocänen und miocänen Mergeln, Sanden und Thonen, welche die vorhererwähnte Granitzone, wie verschiedene Aufschlusspunkte in der Umgebung Richmonds beobachten lassen, unmittelbar überlagern und entsprechend der oberen sich langsam senkenden Grenze des sie unterteufenden Granites nur unter wenigen Graden gegen Osten einfallen. Auf dem eruptiven Untergrunde ruht zuunterst ein brauner oder röthlichgrauer Sandstein und auf diesem eine nur wenige Fuss mächtige Schicht eines groben Conglomerates, welches aus abgerundeten, aus den westlichen Theilen Virginias stammenden Geröllen und einem eisenhaltigen, äusserst harten Cemente besteht. Dieses Conglomerat wird von einem grünlichgrauen, plastischen Thon überlagert, welcher Haifischzähne und Schalen einer Astarte umschliesst, während die beiden ersterwähnten

angiebt und werden namentlich
haussee geschnitten, welche von
rt. Südlich von Paderborn bil-
mborn, welche v. DECHEN durch
u. s. w.
zeigt sich auch eine sehr auf-
Fauna, welche gleichmässig von
hangenden Schichten verschieden
gativer Natur. Von Inoceramen
stimmbare Spuren. Von dem im
Epiaster brevis wurde kein Exem-
tritt
sp., D'ORB., Pal. fr., Echin. t. 869
Die kurze Charakteristik DESOR's
à sa forme allongée et deprimée,
central et ses ambulacres très-courts
zu unseren Exemplaren recht gut,
richtiger ein wenig nach vorn ge-
können.
aufgefundenen Stücke gleichen sehr dem
D'ORB. (t. 856, 857), über dessen genaues
gekannt ist. Nur giebt ASTIER an, er
Gegend von Castellane (Basses Alpes). Ob
über Neocom und Cenoman noch jüngere Kreide-
scheint nicht erwiesen, ist jedoch nach der
welche SCIPION GRAS (Statist. minér. du départ. des
p. 102) giebt, sehr wahrscheinlich und dürfte
Brochlianus diesen Schichten entstammen. Jedenfalls
Form, welche älterer Kreide fremd ist.
Micraster Leskei, so ist auch
Terebratula semiglobosa Sow. in grösster Fülle der
vorhanden, so dass hier das Hauptlager dieses
poden ist.
Auch zeigte sich *Spondylus spinosus* Sow. Die Bänke sind
haupt reich an mancherlei Vorkommnissen, doch war bis-
noch nicht möglich, dem festen Gesteine weitere deutliche
bestimmbare Formen abzugewinnen. Spuren zeigten si
Scyphia, Pleurostoma, Salenia, Holaster, Pentacr
rias, Rhynchonella und Lima. An den von den Atmos
angefressenen Flächen treten ausserdem viele Fora

t. 440, bei GOLDF. t. 110 f. 6 b.'; v. STROMB. Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XI. S. 49, Bd. XV. S. 321.

Ammonites Woolgari MANT., Fossils of the South Downs t. 21 f. 16, t. 22 f. 7; Sow., Min. Conch. t. 587 f. 1 SHARPE t. 11 f. 1, 2 (non *Amm. Woolgari* MANT. bei D'ORB., terr. crét. t. 108 f. 1—3 = *Amm. Vielbancii* D'ORB., Prodr. II. p. 189); + *Amm. Carolinus* D'ORB., terr. crét. t. 91 f. 5 - 6; + *Amm. Bravaisianus* D'ORB. ibid. t. 91 f. 3—4 und SHARPE t. 28 f. 7. Die Art wurde namentlich südlich von Haaren und auch nördlich von Büren im Brongniarti - Pläner beobachtet. Aus dem gesammelten Material ergiebt sich, dass diese Art in der That in den verschiedenen Alterszuständen die Formverschiedenheiten zeigt, wie sie recht gut bei SHARPE dargestellt sind. Es ergiebt sich aber auch weiter, dass in der Jugend nur ein glatter Rückenkiel vorhanden ist; erst bei 30 bis 35 Mm. Durchmesser wird der Kiel sägeförmig. Deshalb ist auch der glatt gekielte, sonst völlig übereinstimmende *Amm. Bravaisianus* D'ORB. synonym mit *Amm. Woolgari*.

Ammonites Lewesiensis MANT., Fossils of the South Downs t. 22 f. 2, SHARPE p. 46, t. 21 f. 1. Die Stücke sind alle wenigstens fussgross, und wie bei den Vorkommnissen der Mytiloides-Mergel bildet die steile Suturfläche mit der Seite eine Kante. Die Seiten sind mit kurzen, wulstartigen Rippen versehen, welche den Rücken nicht erreichen. Auf dem letzten Umgange zählt man 15 Rippen. Die Exemplare aus den Mytiloides-Mergeln zeigen nur 10 und zugleich weniger stark hervortretende Rippen.

Schichten mit *Micraster Leskei*.

Oestlich vom Dorfe Neuenbeken gelangt man in eine Zone, wo in der Gesteinsbeschaffenheit, namentlich auch gegen den oberen, noch zu besprechenden Pläner, ein auffälliger Gesteinswechsel stattfinde. Keine Absonderung in glatte, parallele Bänke. Das Gestein löset sich unregelmässig wulstig ab, ist fester, dunkeler und zeigt auf den Ablösungsflächen einen dunkelgrauen bis schwarzen Anflug. Zuweilen bemerkt man auch Glaukonitkörner, bald vereinzelt, bald mehr gehäuft.

Diese Schichten bilden weithin das Liegende der viel mächtigeren Ablagerung mit *Epiaster brevis*. Südlich folgen sie der Linie, welche auf der v. DECHEN'schen Karte die Verbrei-

tung der nordischen Geschiebe angiebt und werden namentlich an derselben Stelle von der Chaussee geschnitten, welche von Paderborn nach Lichtenau führt. Südlich von Paderborn bilden sie die Klippen bei Hamborn, welche v. DECHEN durch grüne Farbe schon hervorhob u. s. w.

Mit dem Gesteinswechsel zeigt sich auch eine sehr auffallende Veränderung in der Fauna, welche gleichmässig von den liegenden wie von den hangenden Schichten verschieden ist. Zunächst ist dieselbe negativer Natur. Von Inoceramen fanden sich nur wenige unbestimmbare Spuren. Von dem im jüngsten Pläner so häufigen *Epiaster brevis* wurde kein Exemplar gesehen. Statt dessen tritt

Micraster Leskei DESM. sp., D'ORB., Pal. fr., Echin. t. 869 in grosser Häufigkeit auf. Die kurze Charakteristik DESOR's „*Espèce facilement reconnaissable à sa forme allongée et deprimée, à son sommet ambulacraire central et ses ambulacres très-courts et à peine concaves*“ stimmt zu unseren Exemplaren recht gut, doch hätte statt „*central*“ richtiger ein wenig nach vorn gerückt gesagt werden können.

Die grössten aufgefundenen Stücke gleichen sehr dem *Epiaster Koechlianus* D'ORB. (t. 856, 857), über dessen genaues Vorkommen nichts gekannt ist. Nur giebt ASTIER an, er stamme aus der Gegend von Castellane (Basses Alpes). Ob bei Castellane über Neocom und Cenoman noch jüngere Kreideschichten erkannt, scheint nicht erwiesen, ist jedoch nach der Darstellung, welche SCIPION GRAS (Statist. minér. du départ. des Bass. Alpes p. 102) giebt, sehr wahrscheinlich und dürfte *Epiaster Koechlianus* diesen Schichten entstammen. Jedenfalls ist es eine Form, welche älterer Kreide fremd ist.

Wie *Micraster Leskei*, so ist auch

Terebratula semiglobosa Sow. in grösster Fülle der Individuen vorhanden, so dass hier das Hauptlager dieses Brachiopoden ist.

Auch zeigte sich *Spondylus spinosus* Sow. Die Bänke sind überhaupt reich an mancherlei Vorkommnissen, doch war bisher noch nicht möglich, dem festen Gesteine weitere deutliche und bestimmbare Formen abzugewinnen. Spuren zeigten sich von Scyphia, Pleurostoma, Salenia, Holaster, Pentacrinus, Asterias, Rhynchonella und Lima. An den von den Atmosphärilien angefressenen Flächen treten ausserdem viele Foramini-

feren und Bryozoen hervor; bemerkenswerth darunter die weit verbreitete *Truncatula carinata* d'Orb., Terr. crét. tom. V. p. 1058 t. 797.

Auffallend ist das gänzliche Fehlen der Cephalopoden, doch theilen die in Rede stehenden Schichten diese Eigenthümlichkeit mit dem längst gekannten Turon-Grünsande im südlichen Theile des Kreidebeckens. Beide, zwischen Brongniarti- und Cuvieri-Pläner eingelagert, entsprechen den Scaphiten-Schichten nördlich vom Harze. Wenn die Lagerungsverhältnisse dies auch schon höchst wahrscheinlich machen, so wird es doch noch weiter bewiesen, wenn man diese Schichten im Streichen nordwärts verfolgt. Nachdem sie sich bei Kohlstädt völlig versteinerungslos erwiesen haben, umschliessen sie bei Berlinghausen und Bielefeld alle die eigenthümlichen Formen, welche am Harze die Scaphiten-Schichten charakterisiren, insbesondere die Helicoceren, Turriliten und Hamiten u. s. w. Die häufigsten Fossile sind dort zwei Echiniden: *Micraster Leskei* und *Infulaster excentricus*. Das letztere gehört zu den charakteristischsten organischen Einschlüssen der Scaphiten-Schichten Westphalens. Während es in den Brongniarti- und Cuvieri-Schichten nur selten einmal gesehen wurde, liegt es im Scaphiten-Pläner in grosser Fülle der Individuen. Auch auf Wollin, von wo der mit unserer Art synonyme *Infulaster Borchardi* Hag. stammt, kommt er gemeinschaftlich mit *Micraster Leskei* vor; denn *Micraster Hagenowi* Borch. in Mns. ist eben nichts Anderes als *Micraster Leskei*.

Schichten mit *Epiaster brevis* (Cuvieri-Pläner.)

Der Gesteinsbeschaffenheit nach besteht diese mächtige Schichtenfolge aus weissgrauem, magerem, dünngeschichtetem Kalke von geringer Festigkeit. Nur selten treten wenig mächtige Lagen zerbröckelnder Mergel auf. Dieser Pläner setzt die der Stadt Paderborn zunächst liegende Erhebung fast auf eine Meile weit zusammen und ist bis zu den Orten Borchen, Dörenhagen und Bensen in vielen bedeutenden Steinbrüchen aufgedeckt.

Eine blosse Liste der gefundenen fossilen Reste würde ein gänzlich falsches Bild von dem Charakter der Fauna dieser Schichten liefern. Denn unter den verschiedenen zu nennenden

Formen sind kaum mehr als zwei, welche überall in grosser Häufigkeit vorhanden sind, und nach denen man sich auch an den kleinsten Aufschlussstellen nicht vergebens umsieht.

Das wichtigste Fossil ist ein Echinid aus der Abtheilung der Spatangiden, welches schon GOLDFUSS von Paderborn als *Spatangus gibbus* (p. 156, t. 48 f. 4) abbildete und beschrieb. Von späteren Schriftstellern ist die Selbstständigkeit dieser Art bezweifelt worden und dieselbe namentlich durch D'ORBIGNY mit *Micraster cor anguinum* vereint worden. Diese Bestimmung ist um so weniger richtig, als wir es mit einem Micraster in D'ORBIGNY'schem Sinne nicht zu thun haben, sondern mit einer Art der Gattung Epiaster, d. i. einem Micraster ohne Subanalfasciole.

Vergleichen wir weiter LAMARCK, welcher die Art *Spatangus gibbus* (Animaux sans vertèbres p. 33 No. 18) aufstellte, und die Abbildung Encycl. méthod. pl. 156 f. 4, 5, 6 citirt, so befinden wir uns in dem bei älteren Abbildungen von Spatangiden seltenen Falle, mit ganzer Sicherheit die Art wieder erkennen zu können. Nach diesem Vergleich gehört *Micraster gibbus* LAM. dem jüngsten Senon an. Zwar selten, scheint die Art doch weit verbreitet zu sein. Ich fand sie bei Krakau, Haldem, Holtwick, Aachen und besitze sie ohne nähere Kenntniss des Fundortes aus England, und endlich liegt sie (ohne Schale) aus der Gegend von Nizza vor. Sie hat eine flache Basis, einen tiefen Einschnitt der Vorderfurche, einen hervortretenden, schön gebogenen Kiel und ist hoch pyramidal. Eine Subanalfasciole ist nicht vorhanden. Die Art von Paderborn ist ringsum so gewölbt, dass die ganze Gestalt grosse Aehnlichkeit mit *Holaster subglobosus* hat. Die Vorderfurche macht nur eine schwache Einbuchtung; der Kiel am Rücken tritt kaum hervor, und ebenso ist der Scheitel durchaus nicht ungewöhnlich erhaben. Dagegen ist die hohe, pyramidale Gestalt sehr charakteristisch bei *Spatangus gibbus* in Encycl. méth. t. 156 f. 6 wiedergegeben. GOLDFUSS entging dieser Unterschied nicht, und er lässt deshalb in seiner Diagnose den LAMARCK'schen Zusatz „*vertice elato*" fort.

Die Paderborner Form steht in den grössten Exemplaren nahe dem *Micraster Matheroni* DES. (D'ORB. p. 203 t. 864 und 865). D'ORBIGNY giebt die Art auch als charakteristisch für sein *étage turonien* an. An die Zugehörigkeit zu dieser Art ist aber

nicht zu denken, da d'Orbigny das Vorhandensein einer breiten, querovalen Subanalfasciole betont, welche entschieden an unseren Echiniden nicht vorhanden ist.

Im Catalogue raisonné des Echinides (Annales des sciences naturelles, zool., tom. VIII. 1847, p. 24) begründet Desor die Art *Micraster brevis* auf *Micraster latus* Sism. (Mém. Echin. foss. Nizza p. 29, t. 1 f. 13, in Memorie de la Reale Academia delle Science di Torino 1844) und *Spatangus gibbus* Goldf. (non Lam.) p. 156, t. 48 f. 4. Sismonda giebt zwar nur die obere Ansicht, wodurch die Wiedererkennung sehr erschwert wird, der Umstand aber, dass der Zwischenraum zwischen den Porengängen eines Ambulacrum doppelt so breit und noch breiter ist, als ein Porengang selbst, macht es unzweifelhaft, dass *Spatangus gibbus* Goldf. nicht vorliegt, wenn auch sonst der Umriss stimmt. Die Bezeichnung *Micraster brevis* kann deshalb nur auf die Art von Goldfuss angewendet werden.

Sehr richtig erkennt Desor l. c. p. 24 den richtigen *Micraster gibbus* Lam., wofür er nur Encycl. méth. t. 156 f. 4—6 citirt, wohin noch als zweite Darstellung gehört Dixon, Geol. of Sussex t. 24 f. 5, 6 und vielleicht *Spatangus rostratus* Mant., Foss. of the South Downs p. 192, t. 17 f. 10 u. 17. In der Synopsis des Echinides p. 365 ändert Desor die Ansicht und vereinigt den *Spatangus gibbus* Goldf. mit *Spatangus gibbus* Lam. Wir können hier Desor nicht beipflichten und behalten die Bezeichnung

Epiaster brevis Desor sp., Cat. rais. (non *Micraster brevis* Desor, Synop. p. 364; Syn. *Spatangus gibbus* Goldf., non Lam.) bei. Cotteau und Triger stellen neuerlich *Micraster gibbus* Goldf. und *Micraster brevis* Des. zu *Micraster cor testudinarium* Goldf., Ag. (Echinides du département de la Sarthe p. 320.)

Von *Micraster Leskei* Desm. wurden ein paar Exemplare beobachtet. Als grosse Seltenheit wurde auch *Infulaster excentricus* gefunden.

Häufiger als auf die beiden letztgenannten Echiniden stösst man auf *Ananchytes ovatus* Lam. = *Echinocorys vulgaris* Breyn, d'Orb., wie gegenwärtig die Species aufgefasst wird. Alle Exemplare sind etwas kugelig, kurz und hoch, zwischen Basis und Seiten gerundet. Die am meisten zutreffende Abbildung bei d'Orbigny, Pal. franç., terr. crét. t. 805 f. 3. Die

verlängerten Formen, welche zugleich weniger hoch, deren Seiten weniger gewölbt sind, und deren durchschnittliche Grösse zugleich viel erheblicher ist, kenne ich nur aus der Belemnitellen-Kreide (D'ORB. t. 804).

Von anderen Echiniden fanden sich nur Bruchstücke von Cidariden, und zwar einzelne Täfelchen und grosse gekörnte oder gedornte Stacheln von

Cidaris sceptifera MANT., DESOR, Synop. p. 13, t. 5 f. 28; COTTEAU Pal. franç. t. 1056.

Von Bivalven beherrschen Inoceramen ausschliesslich das ganze Gebiet und bestimmen wesentlich den Gasammtcharakter der Fauna. Die deutlichste und häufigste Form ist *Inoceramus Cuvieri* GOLDF. t. 111 f. 1. Die Darstellung bei SOWERBY t. 441, auf welche GOLDFUSS sich beruft, ist nicht mit Sicherheit zu erkennen.

Auch *Inoceramus latus* Sow. t. 582 f. 1, 2 ist nicht selten. Die sonst noch citirten Abbildungen sind weniger zutreffend.

Hierneben findet sich die leicht in die Augen fallende Form des *Inoceramus Brongniarti*, und zwar die flachere von GOLDFUSS *Inoceramus annulatus* (p. 114, t. 110 f. 7) benannte Varietät. Dies Vorkommen fällt weniger auf, sobald man sich erinnert, dass dieselbe Art ebenfalls der nächst älteren Schichtenfolge als Seltenheit angehört. Namentlich wurde sie im Grünsande bei Unna beobachtet.

Von Ostrea, Exogyra, Spondylus und Lima haben sich nur undeutliche Reste gezeigt. Dasselbe gilt von Patella und Pleurotomaria.

Von Cephalopoden sind Belemniten im ganzen Gebiete der Turon-Bildungen nicht gekannt und haben sich auch in den in Rede stehenden Schichten noch nicht gezeigt.*)

Von Nautilus findet sich eine glatte Art, aber stets in verdrückten Exemplaren, welche nicht näher bestimmbar sind.

Ammonites peramplus MANT. fand sich in mehreren Exemplaren, doch nur das, was als Jugendform gilt und von D'ORBIGNY *Amm. Prosperianus* genannt wurde. Unsere Stücke stim-

---

*) Dagegen finden sie sich im älteren Cenoman. So ist *Belemnites vera* in gewissem Niveau des Grünsandes mit *Ammonites varians* die häufigste Erscheinung an allen Aufschlusspunkten bei Essen, Bochum, Langendreer u. s. w. *Belemnites ultimus*, der Tourtia von Essen angehörig, zeigt sich weniger häufig.

men gut mit den Abbildungen von d'Orbigny (t. 100 f. 3, 4), Sharpe (t. 10 f. 2, 3), Geinitz (Quad. t. 5. f. 1) und Dixon (Geol. of Suss. t. 27 f. 22).

Ammonites Mayorianus d'Orb t. 79 (= *Amm. planulatus* Sow. t. 570 f. 5, Sharpe, Descr. of the foss. Remains of Moll. found in the Chalk of England t. 12 f. 4), in mehreren $2\frac{1}{2}$ bis 6 Zoll grossen Exemplaren bei Paderborn und Rothenfelde gefunden, ist in diesen jungen Schichten eine sehr auffallende Erscheinung, da die Art sonst nur in oberem Gault und im Cenoman bekannt ist. Alle Stücke zeigen zahlreiche nach vorn gebogene Rippen auf dem runden Rücken, welche bis zu $\frac{1}{3}$ der Seiten hinabreichen und sich dann verlieren. Ueberhaupt stimmt die ganze Form und alle Einzelheiten, soweit verschiedene Erhaltung einen Vergleich zulässt, mit Exemplaren aus cenomanen Schichten Westphalens und dem Gault des südlichen Frankreichs bis auf den Umstand, dass bei unseren jüngeren Vorkommnissen die Einschnürungen der Schale keine *S*förmige Biegung auf den Seiten darstellen, wie alle Stücke aus älterem Niveau zeigen, sondern gleich von der Sutur an eine schwache Neigung nach vorn haben und mit Beginn der Rippen sich stärker der Mündung zuneigen. Bestätigt es sich, dass die Art durch Mytiloides-, Brongniarti- und Scaphiten-Schichten nicht hindurchgeht, so dürfte in jener Verschiedenheit ein specifisches Merkmal gefunden werden.

Die Angabe, dass die Rippen nur auf der Oberfläche der Schale sichtbar seien, kann ich nicht bestätigen. Die mir zahlreich vorliegenden Stücke, die auch von Escragnolles nicht ausgenommen, sind alle nur Kerne ohne Schale und zeigen dennoch vollkommen deutlich die Rippen. Was übrigens die Artbezeichnung angeht, so dürfte der Sowerby'sche Name in der That Anspruch haben, wieder aufgenommen zu werden. (Vergl. auch F. v. Hauer, Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 44 p. 654.)

Ammonites subtricarinatus d'Orb., Prodr. II p. 212 (= *Amm. tricarinatus* d'Orb., Pal. franç., terr. crét. I. p. 307, pl. 91, f. 1, 2.) Die Zahl der Umgänge, die geringe Involubilität und Windungszunahme, die Zahl der an der Sutur in einem Knoten beginnenden und in 1 oder 2 Knoten gegen den Rücken zu endenden Rippen hat unser Vorkommen mit dem französischen gemein. Doch ist die charakteristische

Rückenbildung kaum mehr wahrzunehmen, da das einzige bisher aufgefundene Exemplar völlig zusammengedrückt ist. Trotzdem erleidet die Richtigkeit der Bestimmung keinen Zweifel.

Die Art hat eine weite Verbreitung. Durch Drescher neuerdings auch in Schlesien bei Kesselsdorf unweit Löwenberg und bei Ullersdorf bei Naumburg am Queis nachgewiesen (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. XV, S. 331), der Vergesellschaftung nach (*Scaphites inflatus, Panopaea gurgitis, Pholadomya nodulifera, Goniomya designata, Trigonia aliformis, Pinna diluviana*) dem nächst jüngeren Niveau angehörig, welchem in Westphalen die untersenonen, sandigen Ablagerungen von Haltern, Dülmen etc. entsprechen.

Ausserdem wird die Art soeben aus weiter Ferne, aus Californien, gemeldet (J. D. Whitney, geological Survey of California 1865, Jahrb. f. Mineral. etc. 1865, p. 731). Stoliczka in Calcutta hat sie ebenfalls aus Ostindien beschrieben (Memoirs of the Geol. Surv. of India, III, 1, p. 54, t. 31 f. 3).

Endlich liegt noch ein Ammonit vor, der zu jenen kleinen, glatten, unbestimmten Formen gehört, deren Forbes mehrere von Pondicherry als *Amm. Garucla*, *Soma*, *Chrishna* beschreibt (Geol. transact., 2 Ser. vol. 7, p. 102, 103, t. 7 und 9); zu näherer Bestimmung und Charakterisirung ist das vorhandene Material nicht geeignet.

Ausser diesen eigentlichen Ammoniten sind auch noch mehrere andere vorhanden, deren Windungen sich nicht berühren, deren Deutung aber — sie sind nur in Bruchstücken überliefert — noch manche Zweifel übrig lässt. *Hamites ellipticus* Mant. aus Scaphiten-Schichten wohl bekannt, liegt nicht vor. Vermuthungsweise gehört der grösste Theil der Stücke zu *Hamites plicatilis* Sow. t. 234 f. 1, Mant. t. 23 f. 1, 2. Doch scheinen constant mehr feinere Rippen (etwa 5) zwischen zwei etwas stärkeren, mit Knoten versehenen Rippen vorhanden zu sein, als die englischen Autoren angeben. Das Verhältniss, in welchem diese Formen zu ähnlichen aus cenomanem Plärer stehen, wird noch näher zu untersuchen sein.

Von

Scaphites Geinitzi d'Orb., Prodr. tom. II. p. 214, von dem noch immer eine gute Darstellung fehlt, wurden ein Dutzend Exemplare gefunden. Er erreicht eine Grösse von

2,5 Zoll rh. Gewöhnlich ist er in Folge des Druckes flach, doch liegen auch ganz normale Exemplare vor, und diese zeigen dann, dass die äussere Knotenreihe der dicken Seitenrippen nicht nur dem gestreckten Mittelstücke angehört, sondern nach innen und aussen zu weiter fortsetzt. Durch die innere Knotenreihe ist die Art in auffallender Weise von dem jüngeren *Scaphites inflatus* verschieden, mit dem die Form im Uebrigen verwandt ist. Doch ist letztere auch durch die Grösse (bis 5 Zoll) ausgezeichnet.

Von höheren Thieren fanden sich nur ein Paar Zähne von *Corax heterodon* Agass.

Das von niederen Organismen eine Menge schlecht erhaltener Bruchstücke von Spongien sich zeigen, ist bekannt. Häufig ist

Tremospongia grandis Roem., Spongit. p. 40, t. 15 f. 3.

Coscinopora cribrosa Roem., Nord. Kr. p. 9, t. IV, f. 2.

Maeandrospongia Morchella Roem., Spongit. t. XVIII f. 8 etc.

Schichten mit *Belemnitella quadrata.*

Am Fusse des Gebirges bemerkt man einzelne flache Erhebungen, welche offenbar einst zusammengehangen haben. Sie erstrecken sich zunächst zwischen Paderborn und Salzkotten und werden nordwärts ungefähr durch die Orte Scharmede und Neuhaus begrenzt. Zwischen Wewer und Neuhaus hat die Alme ein breites, flaches Thal in diesem Hügel ausgewaschen. Die Ostseite des Hügels wird von der Pader bespült. Die Fortsetzung dieser Erhebung tritt nach einer Unterbrechung durch Haide- und Wiesen-Terrain dicht am Badeorte Lippspringe wieder hervor. Von hier ab verliert sie sich unter den Sandmassen der Senner-Haide, ist aber auch weiter in nördlicher Richtung ab und zu aufgedeckt, so bei Schlangen und beim Gute Gierkenhof.

Die gedachten Hügel bestehen ihrer petrographischen Zusammensetzung nach aus einem grauen, thonig kalkigen Mergel, der als solcher auf den Acker gebracht wird. Zuweilen werden die Schichten sandig, und an einzelnen Stellen finden sich feste, fucoidenreiche Platten. Diese Platten wurden namentlich S. W. von Elsen gewonnen und fanden bei der Verkoppelung der Grundstücke eine weite Verwendung als Grenzsteine.



Die südliche Grenze dieser Mergel kann bis auf wenige Schritte genau angegeben werden, indem der Bahnhof bei Paderborn schon auf oberstem Pläner steht, dem Bahnhofe aber quer gegenüber an der Nordseite der Chaussee, welche nach Salzkotten führt, ein Brunnen abgeteuft wurde, der unter einer Lehmdecke unseren Mergel zeigte. Der Mergel wurde in einer Mächtigkeit von zehn Fuss aufgeschlossen, das Liegende desselben aber nicht erreicht. Weitere Aufschlusspunkte sind die Langesche Ziegelei am Wege nach Elsen, wo die Sohle der Lehmgruben aus Mergel gebildet wird; ferner das östliche Ufer der Alme; mehrere flache Gruben und Gehänge südlich vom Hofe Kleemeier und besonders deutlich der Einschnitt, durch den die Curve der Eisenbahn nach Salzkotten gelegt ist.

Wie petrographisch, so ist auch stratigraphisch das Verhalten des Mergels von dem des Pläners verschieden. Im Pläner bemerkt man an jedem Aufschlusspunkte einen Fallwinkel von mehreren Graden, der Mergel dagegen lagert, wo überhaupt eine Schichtung sichtbar ist, söhlig. Durch diese Umstände wird auf eine Grenze im Schichtensysteme hingewiesen. Die organischen Reste ergeben ein gleiches Resultat. Versteinerungen sind allerdings selten, aber nach einigem Suchen fanden sich Bruchstücke von Ostrea und Pollicipes und endlich auch mehrere Exemplare von *Belemnitella quadrata* Blainville, Mém. sur les Bélemnites t. I f. 9, und zwar nicht nur in den lockeren Mergeln, sondern auch in den festen fucoidenreichen Platten. Damit ist die Zugehörigkeit zum Senon, und zwar zum unteren Senon, dargethan, nachdem sich ergeben hat, dass die Trennung des Senon in Mucronaten- und Quadraten-Schichten nicht eine lokale Eigenthümlichkeit der nördlich vom Harze gelegenen Gegenden ist, sondern sich in gleicher Weise von Maastricht bis Krakau darstellt.

Die Schichten des oberen Senon sind erst in grösserer Entfernung abgesetzt.

In dem behandelten Districte waren bisher gekannt: Muschelkalk, Keuper, Lias mit *Gryphaea arcuata*, Hilssandstein, rother Gaultsandstein mit *Ammonites auritus* und Pläner. Nur der

Berg- und Hütten-Ingenieur A. Vollers kennt schon eine genauere Gliederung des Gebirges. 1859 bezeichnete er in Nr. 64 der Zeitschrift „der Berggeist" im Pläner vier Abtheilungen und trennte den Gault ebenfalls mit vier Gliedern vom Hilssandsteine. Leider konnte aber auf diese Unterscheidung weiter keine Rücksicht genommen werden, da Vollers in seinem Aufsatze, welcher wesentlich technischer Natur ist, nur bei Zeichnung eines Durchschnittes diese specielleren Abtheilungen angiebt, ohne sie näher zu erörtern.



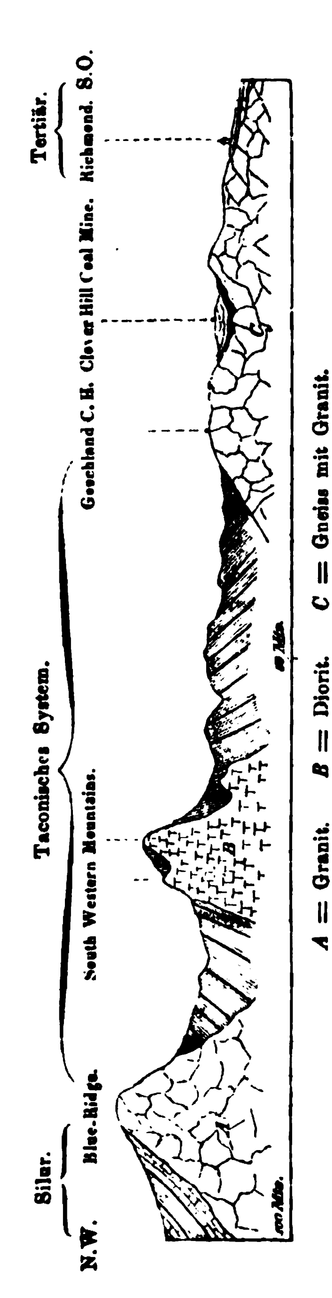
6. Geognostische Skizzen aus Virginia, Nordamerika.

Von Herrn Hermann Credner aus Hannover.

Eine die beiden letzten Monate des verflossenen Jahres in Anspruch nehmende Explorationstour in die Mineraldistrikte des östlichen Virginiens und eines Theiles von Nord-Carolina bot mir Gelegenheit, die geognostischen Verhältnisse jener Gegenden mit besonderem Bezug auf ihren mineralischen Reichthum kennen zu lernen. In einer der diesjährigen Nummern der berg- und hüttenmännischen Zeitung habe ich eine kurze Schilderung der Goldvorkommen Virginias gegeben, heute soll es versucht werden, einen allgemeinen Ueberblick über die Geologie desjenigen Theiles dieses Staates zu geben, welcher sich von den Gestaden des atlantischen Oceans bis nach den Allegany's ausdehnt.

Im Osten des Kettengebirges der Allegany's ziehen sich zwei Granitzonen in vollständiger Parallelität unter sich selbst und mit dem ersterwähnten Gebirge, also in nordöstlicher Richtung durch Nord-Carolina und Virginia. Die eine von ihnen, die westliche, bildet im Verein mit der durch die Graniteruption bedingten Hebung der durchbrochenen silurischen Schichten den Gebirgskamm der Blue-ridge, während die andere, die östliche, mehr den Charakter eines bergigen, zum Theil schroffen Plateaus hat; beiden jedoch ist der Umstand gemein, dass sie als geologische Barrieren, als Scheidewände eruptiven Ursprungs zwischen den sedimentären Gebilden Virginias dastehen. Während nämlich die westlichen Abhänge der Blue-ridge durch eine langgezogene Zone von silurischen Formationen gebildet werden und sich an die östliche Grenze der zweiten Granitkette tertiäre Schichten anlegen, gehören die zwischen der letzteren und der Blue-ridge lagernden Schiefer dem vorsilurischen, dem takonischen Systeme an.

Der Umstand, dass, wie bereits angedeutet, die Formationen, welche den geognostischen Untergrund Virginias bilden,



A = Granit. *B* = Diorit. *C* = Gneiss mit Granit.

in Gestalt langgezogener, paralleler Zonen zu Tage treten, macht es möglich, durch ein einziges, rechtwinklig auf deren Längenerstreckung stehendes Gebirgsprofil ein Bild des geognostischen Baues der sämmtlichen östlichen und mittleren Countys von Virginien zu geben.

Der flache, 30 bis 60 Miles breite, zu Virginia gehörige Landstrich, welcher in nur geringer Erhebung über den Spiegel des atlantischen Oceans dessen westliches Gestade bildet, besteht aus eocänen und miocänen Mergeln, Sanden und Thonen, welche die vorhererwähnte Granitzone, wie verschiedene Aufschlusspunkte in der Umgebung Richmonds beobachten lassen, unmittelbar überlagern und entsprechend der oberen sich langsam senkenden Grenze des sie unterteufenden Granites nur unter wenigen Graden gegen Osten einfallen. Auf dem eruptiven Untergrunde ruht zuunterst ein brauner oder röthlichgrauer Sandstein und auf diesem eine nur wenige Fuss mächtige Schicht eines groben Conglomerates, welches aus abgerundeten, aus den westlichen Theilen Virginias stammenden Geröllen und einem eisenhaltigen, äusserst harten Cemente besteht. Dieses Conglomerat wird von einem grünlichgrauen, plastischen Thon überlagert, welcher Haifischzähne und Schalen einer Astarte umschliesst, während die beiden ersterwähnten



Gebilde versteinerungsleer zu sein scheinen. An anderen fossilienreichen Punkten und zu früheren Zeiten angestellte Untersuchungen haben das eocäne Alter dieser Schichtenreihe festgestellt. Auf sie folgt ein 15 Fuss mächtiges Bett von schneeweisser, kieseliger Infusorienerde, welche direkt vom Alluvium bedeckt ist, und aus welcher EHRENBERG über 100 Diatomeen-Species beschrieben hat.

Die gegen Westen hin anschliessende, nächste Parallelzone, welche, wie bereits angeführt, aus granitischen Gebilden besteht, schwankt in ihrer Breite zwischen 20 und 30 Miles und ist — freilich meist von 5 bis 10 Fuss hohen Alluvial-Geröllen bedeckt — von Raleigh in Nord-Carolina über Petersburg und Richmond bis nach Washington zu verfolgen. Der Granit selbst variirt in seinem Charakter in allen möglichen Spielarten; seine Gemengtheile können ein fein- oder grobkörkörniges Gestein bilden, Feldspath, Quarz und Glimmer können in gleichen Verhältnissen auftreten, Glimmer kann beinahe völlig verschwinden oder die beiden anderen Mineralien fast vollständig verdrängen, porphyrische oder gneissartige Struktur und platten- oder schalenförmige Absonderung können in kurzen Distanzen miteinander abwechseln. Lagerartige Einschlüsse von erdigem Graphit sind nicht selten, ohne technischen Werth zu besitzen. Nach seiner westlichen Grenze zu geht der Granit constant in typischen, glimmerreichen Gneiss über, welcher fussmächtige Zwischenlagen von reinem, weissem Feldspath enthält, die das Material für die werthvollen Kaolin-Ablagerungen einiger nördlichen Countys abgegeben zu haben scheinen.

Auf dem Rücken dieser Granit- und Gneisszone treten uns in einigen sporadischen Kohlenbassins Gebilde entgegen, welche vorweltlichen Binnenseen ihren Ursprung verdanken. Die Steinkohlenflötze umschliessende Formation, deren typisches und bestaufgeschlossenes Beispiel das Clover Hill Coal Bassin ist, besteht aus einer mächtigen Folge von grauen, grobkörnigen Sandsteinen, deren Material augenscheinlich von dem benachbarten Granite herstammt. Sie umschliessen schwächere Zwischenlagen von bituminösen, dunklen Schiefern und erreichen mit diesen eine Mächtigkeit von 400 Fuss. Im unteren Niveau dieser Schichtenreihe liegen einige schwache Kohlenschmitze eingebettet, bis auf der Grenze von den sedimentären Schich-

ten und deren Unterlage von eruptivem Ursprunge ein mächtigeres Kohlenflötz auftritt, welches nur stellenweise vom Granit durch ein wenige Zoll mächtiges Lager von Schiefern getrennt wird, meist aber auf jenem direkt aufliegt. Die Mächtigkeit dieses Bettes von bituminöser Kohle schwankt zwischen 2 und 40 Fuss, indem sich seine untere Grenze an die Conturen des Granites anschmiegt und so die Unebenheiten des damaligen Seebodens ausgleicht, während seine obere Begrenzungsfläche ziemlich eben ist und nur im grossen Ganzen der Gestaltung des granitischen Untergrundes folgt.

Ueber das Alter dieser Gebilde sind verschiedene Ansichten aufgestellt worden, ohne dass ein allgemein angenommenes Resultat erzielt worden wäre. Ihnen ist bereits eine Zugehörigkeit zum permischen Systeme, zum bunten Sandsteine, zum Keuper und zum Lias octroyirt worden, ohne dass den übrigens schlecht erhaltenen Versteinerungen ein deutlich ausgesprochener permischer, triassischer oder jurassischer Charakter aufgeprägt wäre. Nach meiner Ansicht ist es unthunlich zwischen solchen sporadisch auftretenden und auf einem ganzen Continente isolirt dastehenden, noch dazu versteinerungsarmen Gebilden und anderen fast durch ein Viertel des Erdumkreises davon getrennten Formationen Parallelen ziehen und erstere in einen scharf begrenzten Horizont der letzteren einzwängen zu wollen.

An der nördlichen Grenze Nord-Carolinas dehnt sich ein ungeheurer Morast, der Great dismal Swamp aus. Sein Boden wird bis zu einer Mächtigkeit von 25 Fuss von einer schwarzen, moderigen, vegetabilischen Substanz gebildet, auf welcher sich, wo sie nicht von zu hohem Wasser bedeckt wird, mächtige Farrn und Schilfgewächse bis zu 10 und 15 Fuss Höhe und zwischen ihnen verschiedene Eichen- und Weidenarten erheben. Bäche und Flüsschen breiten ihr Wasser in diesem Sumpfe aus; die warme Sonne des Landes und die feuchte Atmosphäre über den verdunstenden Wassern begünstigen eine üppige Vegetation, welche von neuem Nachwuchse erstickt wird oder sonst abstirbt, zu Boden sinkt und dort die bereits abgelagerte Schicht von vegetabilischen Verwitterungsprodukten schnell anwachsen macht. Ich erblicke in diesem Vorgange ein deutliches Bild der Ablagerung der Schichten, welche jetzt durch die isolirten kleinen Kohlenbecken von Virginia und

Nord-Carolina repräsentirt werden, zugleich aber einen Fingerzeig über die Unthunlichkeit des Parallelisirens jener mit europäischen Formationen. Wie konnte sich auch in dem Pflanzen- und Thierleben eines isolirten Süsswasserbeckens eine Aehnlichkeit zeigen mit dem der ausgedehnten Meeresbildungen in entfernten Himmelsstrichen? Ist eine unabhängige Stellung derselben nicht viel natürlicher? Ich betrachte ihre Bildung als eine durch verschiedene, mesozoische Perioden fortgedauert habende und als unabhängig von der Veränderung des organischen Lebens in den Oceanen geschehen.

Nach Westen zu wird der beschriebene Granit von einer mächtigen Schichtenfolge von paläozoischen Schiefern überlagert, welche eine im Durchschnitte 50 Miles breite Zone bilden, die wiederum in dem Granite des schroff emporsteigenden Gebirgszuges der Blue-ridge ihre Begrenzung findet. In diesem ausgedehnten Schiefergebiete walten ein sehr glimmerreicher Glimmerschiefer, welcher Granaten in Menge umschliesst, helle Talk- und grünlichgraue oder dunkelgrüne Chloritschiefer vor, während Thonschiefer, und zwar dann ausgezeichnete Dachschiefer, körnige Quarzite mit Syenit- und Hornblende-Einschlüssen, sowie glimmerige Sandsteine in geringerem Maassstabe vertreten sind. In der Mitte ihrer Längserstreckung ist diese Schieferzone von einem weit zu verfolgenden, der Granitkette parallelen Dioritzuge, der Buffalo-ridge und den South-Western-Mountains, durchbrochen, durch deren Eruption die Schichten emporgerichtet, und auf deren Rücken einzelne Schieferschollen mit in die Höhe gerissen worden sind. So fallen denn die oben genannten Schiefer auf der östlichen Seite des betreffenden Gebirgskammes gegen Südosten, auf dessen westlicher Seite gegen Nordwesten, also in beiden Fällen gegen den Granit und Gneiss, und zwar unter einem Winkel ein, der mit der Entfernung von den dioritischen Gesteinen immer kleiner wird, während ihre Streichungsrichtung auf beiden Flügeln dieselbe bleibt und ebenso wie die der Granitzone eine nordöstliche ist. Der Hauptdioritstamm scheint sich in der Tiefe verzweigt zu haben und sind die Enden dieser Injectionen durch einzelne auf dem Schiefergebiete zerstreute Dioritkuppen repräsentirt, welche häufig von einem Gürtel von Aktinolith-Schiefer umgeben sind. Bei der Regelmässigkeit der stratigraphischen Verhältnisse und der Gleichförmigkeit,

mit welcher diese Schiefer auftreten, würden sie weniger Interesse bieten, wenn ihnen nicht als Muttergestein einer grossen Reihe der verschiedenartigsten Erzeinlagerungen ein grosser technischer Werth zu Theil geworden wäre.

Die Erzlagerstätten treten in den von mir besuchten Theilen Virginias in dreifacher Gestalt, entweder als Imprägnationen, oder in Form von erzführenden Quarzeinlagerungen, oder als massive Lager, in keinem Falle aber als wahre Gänge auf. Der Charakter der Erzimprägnationen lässt sich, wie folgt, beschreiben. In den Kalk- und Chloritschiefern einzelner Gegenden Virginias, z. B. in Buckingham Co., kommen mächtige Zwischenlagen von dünnplattigen, ebenflächigen, körnigen Quarzitschiefern vor, in welchen sich in durch weite Entfernungen zu verfolgenden Zonen goldhaltige Schwefelkiese eingesprengt zeigen, welche sich nach der Mitte dieser Zonen hin mehren und hier fast reine, nur geringe Beimischungen von Quarzsand und Glimmerblättchen enthaltende Lagen von körnigem Schwefelkies bilden, welche z. B. von der London-and-Buckingham-Mine seit langer Zeit und mit Erfolg abgebaut und auf Gold verarbeitet worden sind. In einer Tiefe von durchschnittlich 80 Fuss wird der Schwefelkies nach und nach von abbauwürdigem Kupferkies verdrängt, während er nach dem Ausgehenden zu bis zu 25 bis 30 Fuss Teufe in Brauneisenstein umgewandelt ist, welcher ebenso wie das Erz, dem er seinen Ursprung verdankt, kleine Goldpartikelchen enthält.

Die erzführenden Quarzeinlagerungen haben entweder die Gestalt flachgedrückter, linsenförmiger Concretionen, an deren Form sich die benachbarten Talk-, Chlorit- und Glimmerschiefer anschmiegen, und welche dann zonenweise vor- und nebeneinander liegen, oder sie treten als gleichmässig anhaltende Lagen von weissem, dichtem oder körnigem Quarze auf, welche sich nur stellenweise zu 10 bis 15 Fuss Mächtigkeit aufblähen und sich dann wieder zu ihrer normalen Dicke von 1 und 2 Fuss zusammenziehen. Besondere Wichtigkeit haben diese Quarzitgebilde durch ihre Goldführung. Das Gold ist entweder in Draht-, Blatt- oder Kornform direkt im Quarze oder in Schwefelkiesen eingesprengt in jenen Quarzeinlagerungen enthalten. Zu diesem goldhaltigen Eisenkies können sich noch Kupferkies und Zinkblende, sowie silberhaltiger Bleiglanz — in welchem dann zuweilen freies Gold in Blatt- und

Drahtform ausgeschieden auftritt — und in seltenen Fällen, so in den Lagerstätten, welche von der Tellurium-Mine abgebaut werden, dünne Anflüge von Tellur und Körner von Platina (?) gesellen. Nach dem Ausgehenden dieser Erzlagerstätten zu sind Schwefelkies, Bleiglanz und Kupferkies zu Brauneisenstein, Pyromorphit, Weissbleierz und Malachit zersetzt und umgewandelt, in Folge dessen in ersterem das freie Gold in Form feiner Einsprenglinge, Blättchen oder Drähte mit baumförmigen Verzweigungen mit blossem Auge sichtbar und leichter als aus den Schwefelungen des Eisens zu gewinnen ist. Auch die den goldführenden Erzeinlagerungen benachbarten Talk- und Chloritschiefer sind häufig von Goldtheilchen imprägnirt und dann abbauwürdig, ebenso wie die Flussabsätze und Anschwemmungen, deren Material von dem Ausgehenden der Schiefer und deren Einschlüssen abstammt, stellenweise sehr reich an Alluvialgold sind.

Diesen erzführenden Quarzen ganz entsprechend, also in Form von zwischen den Schiefern gebetteten Lagern und mit diesen parallel streichend und fallend, treten die massiven Erzeinlagerungen Virginias auf. Sie erreichen in einzelnen Vorkommen eine sich dann ziemlich gleichbleibende Mächtigkeit von 5 bis 15, ja 20 Fuss und bestehen aus einem homogenen Materiale, haben also nicht den Charakter einer sich nach der Mitte zu concentrirenden Imprägnation, sind vielmehr im Hangenden und Liegenden durch ebene, den Schiefern parallele Schichtungsflächen begrenzt. Am häufigsten sind Schwefel- und Kupferkieslager. In diesen ist das erst erwähnte Erz bis zu einer Tiefe von circa 30 Fuss in dichten Brauneisenstein umgewandelt, welches ein ausgezeichnetes Material für Eisendarstellung abgiebt und z. B. nahe Victoria-Furnace, Louisa Co. auf meilenlangen Tagebauen gewonnen wird. In genannter Tiefe schneidet Schwefelkies plötzlich und ohne allmäligen Uebergang das oxydische Eisenerz ab und bleibt sich bis zu einer Tiefe von 60 und 80 Fuss in seinem Charakter völlig gleich; dann treten erst einzelne und nach und nach häufigere Kupferkieseinsprenglinge auf, welche bald den Schwefelkies völlig verdrängen und höchst abbauwürdige Kupfererzlagerstätten repräsentiren. Eine ausgezeichnete Ausbildung des „eisernen Hutes“, welche bei jedem von mir in Virginia untersuchten, unter diese Rubrik gehörigen Lager deutlich ausge-

7. Ueber die Entstehung der Seeerze.

Von Herrn F. M. Stapff in Falun.

Hierzu Tafel I.

Die Geologie der Gegenwart sucht durch Bezugn
auf einfache Thatsachen, die in der Natur fortwährend
bachtet, und deren Ursachen und Wirkungsart durch anges
Versuche erläutert werden können, die Erscheinungen
Bildung und Umbildung der Erdkruste zu erklären, w
lange vor dem Auftreten des Menschengeschlechts Statt fa
und welche so grossartig sind, dass die ehemalige Geo
zu ihrer Deutung Prozesse anzunehmen genöthigt war,
welche unsere Zeit keine Analogie darbietet.

In vielen Fällen ist jetzt die Zeit der einzige F
welchen der experimentirende Geologe in seine Versuche
einzuführen vermag. Da die ganze geschichtliche Zeit nu
ein Element der Zeit des Daseins der Erde betrachtet w
kann, so können wir gewöhnlich auch nur die Element
Veränderungen, die noch beständig auf der Erdkruste
finden, beobachten. Durch Zusammenlegung dieser kl
Veränderungen treten doch als Summen Wirkungen hervo
nur durch die kühnsten Hypothesen erklärt werden kon
so lange man die für dergleichen Erfolge nöthigen Zeitlä
nicht berücksichtigte. Es giebt jedoch geologische Er
nungen, deren Anfang und Ende der Mensch wahrne
kann; solche sind nicht nur die plötzlichen, lokalen, aber
tigen Kraftäusserungen der Vulkane, sondern auch dieje
die von dem auflösenden Vermögen des Wassertröpfchens,
von dem Vermögen des niedrigsten und kleinsten organi
Lebens, mineralische Stoffe auszufällen, abhängen.

Unter vielen hierher gehörenden Beispielen ist die Bi
der Seeerze gewiss eines der bemerkenswertheren. Sie
ununterbrochen fort und so rasch, dass die erzführenden S
fortwährend Ernten geben, weshalb auch Svedenborg von
Seeerze mit Recht sagt: „— — — — estque thesaurus



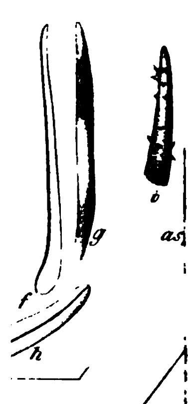
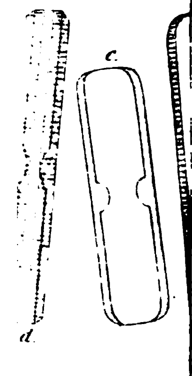


Fig 16. Pinnular





perennis et inexhaustus". Sie giebt unmittelbare Erklärungen über das Entstehen vieler Eisenlagerstätten der vorgeschichtlichen Zeit und Fingerzeige selbst über die Bildungsart auch der ältesten Eisenerzlagerstätten.

Da die Seeerze hinlänglich bekannt sein dürften, so werden wir hier nur diejenigen ihrer Eigenschaften betrachten, die vielleicht zur Erklärung ihrer Bildung beitragen können, ohne in eine umständliche Beschreibung einzugehen. Die Wiesen- und Sumpferze stehen offenbar mit den Seeerzen in einem so nahen Zusammenhang, dass man von den einen nicht sprechen kann, ohne der anderen mit zu gedenken. Aeltere schwedische Mineralogen, besonders Wallerius halten die Seeerze für weggespülte und auf dem Seeboden abgesetzte Wiesenerze. Hausmann ebenso, und Bischof hat dieselbe Ansicht, nach welcher die Wiesenerze als die primären unter diesen Bildungen abgehandelt werden sollten. Wir werden jedoch finden, dass alle Bedingungen zur Bildung der Seeerze auf dem Seeboden gegeben sind, und dass viele Wiesenerze nichts Anderes sein können, als ehemalige Seeerze, welche durch die Verwandlung der Seen in Sümpfe, Moore und Festland auf's Trockene gekommen sind; doch soll nicht bestritten werden, dass fliessende Wässer, welche Lager von Wiesenerz durchschneiden, Theile davon in die Seen führen können, auch nicht, dass Wiesenerze und verwandte Bildungen, wie z. B. Dänemarks, Hollands und des nördlichen Deutschlands, Oort, Uurt, Oehr, Ortstein u. a. auf dem trockenen Land gebildet worden sind und werden.

Geographische Verbreitung der See- und Sumpferze.

Alte Autoren legen dem Auftreten der Sumpferze in schneereichen und sehr kalten nördlichen Gegenden ein grosses Gewicht bei und schliessen daraus, dass die „Hitze der Sonne und die Kälte des Herbstes" zu ihrer Entstehung mitwirken. Ohne zu vergessen, dass wiesenerzartige Bildungen auch in Kordofan, auf dem Caplande und in Ost-Indien gefunden sind, und ohne auf den angedeuteten, unmittelbaren Zusammenhang zwischen Klima und Erzbildung grosses Gewicht zu legen, kann nicht geläugnet werden, dass die meisten bekannten See- und Sumpferze dem Norden angehören. Dasselbe gilt auch von wirklichen Torfmooren, die auf den

Ebenen der nördlichen Halbkugel nördlich von dem 46. Breitengrade und unter den Wendekreisen nur auf hohen Gebirgen, wo das Klima dem der nördlichen Gegenden gleicht, gefunden werden. Ein Zusammenhang zwischen Torfbildungen auf der einen Seite und Limonitbildungen anf der anderen dürfte aus diesem Umstand allerdings nicht gefolgert werden, wenn er nicht durch die Thatsache angedeutet würde, dass die meisten derartigen Erzlagerstätten torfreichen Gegenden angehören.

Wir sehen kräftige Beweise dieser Behauptung in Skandinavien, wo See- oder Sumpferze zwar in keiner einzigen Provinz gänzlich zu fehlen scheinen, wo sie aber hinsichtlich der Quantität sehr verschieden vertheilt sind. Am häufigsten kommen sie in Småland, dem südlichen Oestergötland, dem nordwestlichen Dalarne, Herjeådalen und Theilen von Jemtland und in ganz Norrland, seltener in Helsingland, Gestrikland, dem südöstlichen Dalarne und Wermland vor; in einigen Provinzen z. B. Upland, Södermanland, Westergötland u. a. fehlen sie beinah ganz und gar. Ueberfluss an Kohlen und Mangel an Bergerz mag gewiss eine Hauptursache sein, dass man in etlichen Provinzen (z. B. Småland) diesen Erzen mit grösserem Fleisse nachgeforscht hat und darum ihre Verbreitung besser kennt, als in anderen, wo Vorrath von Bergerz, Mangel an Kohlen oder an Bevölkerung verursachen, dass auch bekannte See- und Wiesenerze unbenutzt liegen; aber dennoch kann niemand behaupten, dass Massen davon in allen Provinzen zu finden wären, wenn sie nur gesucht würden. Beim Forschen nach annehmlichen Gründen für ihre verschiedene Vertheilung im Lande müssen wir nach anderen Erscheinungen suchen, die eine ähnliche geographische Verbreitung zeigen. Die an solchen Erzen reichsten Provinzen haben einen sandigen Boden, sind wenig angebaut und reich an Wäldern und Torfmooren. Die letzteren machen, dass das Wasser der Bäche und Flüsse von gelösten Humussäuren oder humussauren Salzen eine bräunliche Farbe annimmt. Schon Linné bemerkte, dass derartige Wässer in Småland eine Infusion von Thee schwarzfärben, und vermuthete ihre Thätigkeit bei der Bildung des Seeerzes. Dieselbe dunkle Farbe ist mehreren Flüsschen Deutschlands eigenthümlich, welche deshalb „schwarz“ heissen, und welche gewöhnlich durch moorreiche, sumpferzführende Gegenden

fliessen*) (z. B. Schwarze Elster). SPRENGEL, und nach ihm viele andere Verfasser glauben, dass ein Boden von Sand und Grus eine Hauptbedingung für die Bildung der Torfmoore sei. Im Einzelnen könnte dagegen Vieles einzuwenden sein, aber nicht im Grossen, wenn man z. B. die Verbreitung der Torfmoore in Holland, durch Friesland, über Dänemark, Mecklenburg, Pommern und Brandenburg betrachtet, wo Sandboden der herrschende ist. In Schweden findet man in der That Torfmoore auf allen möglichen Gesteinen; sie fehlen nicht auf dem Kalkstein Gotlands, auf Uplands und Södermanlands Mergel- und Thonboden, aber die meisten kommen doch in den Gegenden vor, wo der Sand, gerollter Kies, Glacier-Schutt und Sandstein herrschen, und dasselbe gilt auch von den See- und Wiesenerzen. Noch deutlicher spricht für obige Vermuthung die Abwesenheit des Limonits in Provinzen, wo Flötz-Kalk, kalkiger Thon und Mergel vorherrschen. Die verschiedene Lösbarkeit der Bestandtheile obengenannter Berg- und Erdarten in Wasser und die Reaktion ihrer kalkigen Bestandtheile auf Eisenlösungen dürften wohl das häufige Auftreten der See- und Wiesenerze zusammen mit Sand und Grus besser erklären, als die Unfruchtbarkeit, die dünne Bevölkerung und der Reichthum an Torfmooren in den Limonit-reichen sandigen Gegenden. Auch müssen wir hier nicht vergessen, dass das mikroskopische organische Leben zu diesen Erzbildungen mitwirkt, und dass nach DE BRÉBISSON die Desmidien in Gegenden mit kalkigem Boden seltener sind als in denen mit Granit-, Quarz- oder Schiefer-Grund.

Da die See- und Wiesenerze Fällungen aus eisenhaltigen Wässern sind, so muss in seeerzreichen Gegenden eine grössere Menge solcher Wässer vorkommen als in solchen, wo sie fehlen. Der braungefärbten, eisenhaltigen Ströme wurde schon er-

---

*) Im Canton Neuchâtel sammelt sich in dem rings geschlossenen Jurathal Vallée des Ponts das Wasser in den Torfmooren dieses Thales, fliesst durch die sog. „Emposieux“ ab und tritt 274 M. tiefer im Thale der Reuse als eine so starke Quelle zu Tage, dass davon (unmittelbar am Ausflusse) 5 Räder getrieben werden. Dieses Wasser ist zu Zeiten von aufgelösten Humussubstanzen braun gefärbt, weshalb die Quelle „La Noire aigue“ heisst. Gleichen Namen führt das nahebelegene Dorf und Station der Neuchâtel-Pontarlier Eisenbahn.

wähnt, und an eisenhaltigen Quellen ist keine schwedische Provinz so reich als Småland. Ohne Zweifel hängt das Vermögen des Wassers, Mineralsubstanzen aufzulösen, zunächst von einem Gehalt an Verwesungsproducten ab, welche in torf- und waldreichen Ländern am häufigsten sind; aber eben so gegründet ist auch die Behauptung des Plinius: „tales sunt aquae, quales terrae per quas fluunt", welche in den Bergen und dem Boden von Gegenden, wo eisenhaltige Quellen (und Seeerze) gefunden werden, Eisen in auflöslicher Form voraussetzt. Die Anwesenheit von Eisen in beinahe allen Bergarten Schwedens würde die Bildung der Seeerze in allen Theilen des Landes möglich machen; denn Svedenborg sagt gewiss mit Recht: „Mars per omnes Sueciae provincias sparsus est". Nicht nur die meisten Bergarten, sondern auch die losen Sand-, Grus- und Lehm-Ablagerungen enthalten Eisen genug, um alles durchströmende Wasser in Gesundbrunnen zu verwandeln, wenn es dasselbe zu lösen vermöchte. Die grössere oder geringere Auflöslichkeit des Eisens aber hängt nicht nur von dem Gehalte des Wassers an organischen oder unorganischen Säuren ab, sondern auch und besonders von der mineralogischen Zusammensetzung der eisenhaltigen Bergarten. Kalireiche Feldspathe (z. B. gewöhnlicher Orthoklas) werden durch Säuren (z. B. Kohlensäure, in Wasser aufgelöst) viel langsamer und unvollständiger zersetzt, als die natron- oder kalkreichen (z. B. Oligoklas, Labrador, Anorthit). Die Eisentheilchen, die sich im ersteren finden könnten, sind deswegen dem Wasser viel unzugänglicher als dergleichen in Labrador oder Anorthit. Augite und Amphibole werden um so leichter von saurem Wasser zersetzt, je reicher sie an Eisen sind; besonders sind gewisse Augite bei Einwirkung der Atmosphärilien der Verwitterung stark ausgesetzt. Die Verwitterung aller dieser so eben genannten Mineralien wird sehr beschleunigt, wenn die Bergart, welche sie zusammensetzen, Schwefelkies enthält. Es mag uns deshalb nicht verwundern, dass ein Granit aus Orthoklas, Quarz und sehr schwer verwitterndem Glimmer an ein durchströmendes Wasser nicht viele mineralische Bestandtheile abgiebt, dass aber Mineralwasser entsteht, wenn das Wasser den Weg durch Bergarten nimmt, welche mit Oligoklas, Anorthit, Augit, Amphibol u. a. bestehen und nebenbei an Kiesen reich sind.

Der Amphibolit, Diorit, Hyperit, Diabas, Gabbro und

Schillerstein, gewöhnlich Schwefelkies, Kupferkies, Magnetkies, Magnetit und Titaneisen als accessorische Bestandtheile enthaltend, sind in Småland sehr gewöhnlich und unter dem Namen „Grönstenar“ oder „Jernbindor“ allgemein bekannte Bergarten, deren Einfluss auf die Bildung der See- und Wiesenerze von Wallerius und seinen Nachfolgern hervorgehoben wurde. Bei Hausmann finden wir, wenn auch in einer etwas modernen Form, die Ansicht S. Rinman's. Der letztere sagt nämlich: „Besonders sind allerlei „Jernbindor“, die aus Hornblende bestehen und mit einer Menge solcher Säure (Vitriolsäure) versehen sind, zur Hervorbringung von dergleichen Erzen sehr geneigt.“ Auch im Auslande, z. B. am Harz und auf dem Thüringer Wald hat man einen nahen Zusammenhang zwischen Hyperit und sumpferzartigen Ockerablagerungen beobachtet. Der Magnetit- und Titan-Gehalt der „Grünsteine“ ist wahrscheinlich an der Entstehung der See- und Wiesenerze sehr unschuldig; denn unverwitterten Sand dieser beiden Mineralien findet man in vielen limonitführenden Seen Smalands und Dalarnes.

Forchhammer leitet jedoch die Ochre-Bildung der dänischen Dünen-Seen von dem Titaneisensand ab, den man auf ihrem Boden trifft, und Wallerius betrachtet den Eisengehalt der schwedischen Berge als eine Hauptbedingung der Entstehung der Seeerze.

Grünsteine findet man in den meisten Provinzen, wo Wiesen- und Seeerze vorkommen, besonders in Wermland und längs den skandinavischen Alpen in Herjeådalen und Jemtland. Es mag jedoch unrichtig sein, das Vorkommen dieser Bergarten in anstehenden Massen als eine unumgängliche Bedingung des Auftretens der See- und Wiesenerze in der betreffenden Gegend zu betrachten; denn kräftiger als auf feste Felsen wirkt das Wasser auf Bergarten, deren Detritus als Grus, Sand und Thon weit von dem Punkt abgesetzt sein kann, wo die fraglichen Bergarten anstehend gefunden werden.

Legen wir die hier hervorgehobenen Erfahrungen zusammen, so stellt sich heraus, dass die See- und Wiesenerze den Gegenden vorzugsweise angehören, welche an Wäldern und Torfmooren reich sind, deren Boden aus Grus und Sand besteht, welche Flötz-Kalk, kalkigen Thon und Mergel entbehren, und wo Grünsteine oder andere Bergarten vorherrschen, welche eisenhaltige Wasser veranlassen können.

Art des Vorkommens der Seeerze.

Sind mehrere Seen durch ein Flüsschen verbunden, so enthalten gewöhnlich alle die Glieder dieses Wassersystems unterhalb eines erzführenden Sees mehr oder weniger Erz; dagegen kann man nicht mit gleicher Bestimmtheit schliessen, dass auch oberhalb liegende Seen und Wasserläufe erzführend sind. Auch ist die Erzquantität nicht durch das ganze, zusammenhängende, erzführende Wassersystem gleichförmig vertheilt. Zwischen zwei reichen Seen kann öfters ein armer liegen, und die Menge des Erzes, sein Eisengehalt und seine accessorischen Bestandtheile, Struktur und Formverhältnisse wechseln nicht nur auf verschiedenen Punkten desselben Wassersystems, sondern sogar auf verschiedenen Stellen desselben Sees. Aeltere Autoren behaupten, dass in grösserer Tiefe als 6 (Swedenborg), 12 bis 14 (Wallerius) Fuss Seeerze in grösserer Menge nicht vorkommen; die Erzfischer der Gegenwart geben eine solche Grenze bei einer Tiefe von etwa 30 Fuss an. Findet eine solche Thatsache wirklich statt, so wird dadurch auf das Bestimmteste ein Abhängen der Seeerzbildung von Wasserdruck und Sonnenlicht unter Vermittelung z. B. von der Mitwirkung des organischen Lebens angedeutet. Man darf jedoch vermuthen, dass man bei Anwendung von Geräthschaften, welche die Förderung des Seeerzes aus noch grösserer Tiefe erleichtern, die so eben erwähnten Grenzen ferner erweitert finden werde, und es ist nicht unmöglich, dass grosse Erzmassen auf dem Boden manches tiefen Sees unberührt liegen, welcher jetzt als geerntet angesehen wird. Es ist gewiss, dass das Erz nicht über den ganzen Seeboden gleichmässig vertheilt vorkommt, sondern in runden oder länglichen Flecken, deren Längenausdehnung meist von Osten nach Westen gerichtet sein soll. Da diese Erzstreifen meistens auf Untiefen liegen, deren Richtung von dem Laufe der Sonne unabhängig ist, so darf man auf die angedeutete ostwestliche Richtung der Erzbänke kein allzu grosses Gewicht legen; findet sie statt, so wird dadurch wiederum ein Zusammenhang zwischen organischem Leben und der Bildung der Seeerze angedeutet, welchen häufig vorkommende Erzablagerungen auf seicht liegenden Schilf- und Rohrbänken bestätigen. Letztere ziehen meistentheils in einiger Entfernung von dem Strande, ohne ihn zu berühren, und sollen

die Erzbänke dem Strande selten auf weniger als 30 bis 40 Fuss nahe kommen. Die Richtung der Bänke in Seen wird ausser durch die Stromrichtung auch durch die Streichrichtung schieferiger Bergarten, welche das Seebassin umkleiden, und durch die Richtung, in welcher Glacier-Grus daselbst abgesetzt worden ist, bestimmt. In vielen Fällen wirken diese Faktoren so zusammen, dass zwischen seicht liegenden Bänken ein Parallelismus entsteht, welches dann auch mit den Erzablagerungen auf denselben der Fall ist. Eine Karte über die Erzbänke eines Sees würde dadurch in vielen Fällen Aehnlichkeit zeigen mit der Projection der Erzfälle eines Ganges auf die Gangfläche.

Ferner soll die Beschaffenheit des Seebodens auf die Erzablagerungen von Einfluss sein, da sich diese öfters auf schlammigem Boden, sandigem und feinem Grus, aber nicht gern auf einem Boden von groben Steinen finden. In dieser Hinsicht mag jedoch die Bemerkung erlaubt sein, dass auch grosse Steine in erzführenden Seen öfters mit hart ansitzenden Erzkrusten überzogen sind, und dass es sehr schwer ist, von einem mit Steinen besäeten Boden Seeerz aufzuholen. Da Wasserpflanzen vorzugsweise auf feinem Sand und Schlamm gedeihen, so würde übrigens der Einfluss der Beschaffenheit des Bodens auf die Bildung des Seeerzes durch den Zusammenhang letzterer mit der Vegetation erklärt werden können. Schlamm und feiner Sand können nur in ruhigem Wasser abgesetzt werden; in Strömen werden sie weggespült und lassen Steine und groben Grus zurück. In Flüsschen, welche erzführende Seen verbinden, findet man Erz nur in tiefem, ruhigem Wasser oder an der convexen Seite der Krümmungen, nicht in reissenden Strömungen. Eine ähnliche Einwirkung der Schnelligkeit des Wassers auf das Absetzen des Erzes muss auch in den Seen stattfinden, und dadurch kann die erwähnte Verschiedenheit in der Ablagerung auf schlammigem und auf steinigem Boden verursacht werden. Ein unmittelbarer Einfluss von Strömungen auf die Vertheilung des Erzes im See wird auch durch die Thatsache bestätigt, dass in gewissen Seen auf derselben Stelle beinahe jährlich Erzgewinnung stattfinden kann. Die Bildung des Seeerzes geht allerdings ununterbrochen fort, und das Erz „wächst nach“; dieses aber geschieht so langsam, dass zu der Bildung einer gewinnungswürdigen Erzschicht angeblich 15 bis

30 Jahre erforderlich sind; damit also Erzgewinnung jährlich an derselben Stelle geschehen könne, muss Erz daselbst gesammelt werden nicht nur durch neue Bildung, sondern auch durch Häufung, was nur durch Ströme geschehen kann.

Die Mächtigkeit der Seeerze übersteigt selten $1\frac{1}{2}$ Fuss, aber es wird Erz gefördert, wenn es nur 4 bis 6 Zoll oder noch weniger dick liegt. Die Art und Weise der Gewinnung erlaubt nicht, den Boden rein zu machen, und ehemals liess man absichtlich ein dünnes Lager zurück, wodurch man den Nachwuchs zu befördern hoffte. Da die Bildung von Seeerz ununterbrochen fortgeht, könnte man mit Recht mächtigere Ablagerungen an völlig unverritzten Stellen erwarten, aber schon fertige Erze können auch wieder weggelöst werden, um anderswo abgesetzt zu werden, und durch eine Erzkruste kann eine Quelle leicht zugestopft werden, um vielleicht auf einem anderen Punkt hervorzubrechen und die Entstehung einer Erzablagerung zu veranlassen. Dass ohne diese Hindernisse ungewöhnlich mächtige Seeerzlager gebildet werden können, wird z. B. im See Tisken bei Falun bestätigt, wo das Wasser aus der Grube und von den Schlackenhalden in der kurzen Periode von etwa 600 Jahren ein über den ganzen Seeboden ausgebreitetes Lager von Ocker abgesetzt hat, welches an mehreren Stellen über 10 Fuss dick ist.

Die hier hervorgehobenen Verhältnisse erinnern wiederum daran, dass das Pflanzenleben auf irgend eine Weise in die Bildung des Seeerzes eingreifen muss, dass aber auch Ströme und unter dem Wasser sich befindende Quellen die Stellen bestimmen, wo diese Ablagerung erfolgt. Runde Erzflecken, die nicht auf Bänken liegen, auch von der Strömung nicht abhängen, können nur Quellen ihren Ursprung verdanken.

Art des Vorkommens der Sumpf- und Wiesenerze.

Wiesenerze fehlen beinahe niemals in Seeerz-reichen Gegenden und liegen zum Theil so, dass an ihrer ehemaligen Seeerznatur nicht gezweifelt werden kann. Sie werden nicht nur auf dem Boden flacher Thäler gefunden, sondern auch auf wenig geneigten Abhängen und auf dem Gipfel niedriger, breiter Hügel. Sie liegen bisweilen ohne andere Decke als die dünne Dammerde mit einer spärlichen, gelben und kränklichen Grasvegetation, aber öfter werden sie von einem $\frac{1}{4}$ Elle dicken

Lager von sandigem Thon bedeckt mit einer Sumpfvegetation, die nicht selten ockerig inkrustirt ist. Die Ockerabsetzungen, welche mitunter am Fusse der „Sandåsar" eine Art losen, eisenhaltigen, geschichteten Sandsteins bilden, müssen auch hierher gerechnet werden, sowie die Absätze an eisenhaltigen Quellen, welche unmittelbare Aufschlüsse über die Entstehung einiger dieser Erze bieten. Auf dem Boden tiefer Torfmoore sind Wiesenerzablagerungen nicht so gewöhnlich, wie man vielleicht glaubt, wohl aber in deren Nähe. Ein gelb überzogenes oder irisirendes Wasser deutet oft Erz an, wenn nicht in dem Moore selbst, doch in dessen Nähe und gewöhnlich unterhalb desselben. Sogenannte Moorhälse oder Engen zwischen zwei Mooren pflegen besonders erzführend zu sein. Als ein gutes Zeichen wird angesehen, wenn die Moore nicht eben sind, sondern voller Löcher mit hohlen Hübelchen und verfaulten Baumstümpfen besetzt, um deren Wurzeln sich das Erz in der Form unregelmässiger Klumpen mit zerfressener Oberfläche concentrirt. Ausserdem kommen die Wiesenerze an den angedeuteten Stellen gewöhnlich in unregelmässig gestalteten, abgerundeten oder sternförmigen Flecken vor, von 12, 16 bis 100 Fuss Durchmesser und von einer Mächtigkeit, welche selten 1 Fuss übersteigt. Oft enthalten Wiesenerzlager von dieser Dicke Zwischenlagen von ockerigem Sand, der auch zwischen den verschiedenen Flecken auftritt. Als mit den Wiesenerzablagerungen in nahem Zusammenhang stehend ist hier einer weissen Erde zu erwähnen, welche vielerorts in Schweden (Ronneby, Lillhayysjön, Loka, Degernäs u. a.) besonders aber in Småland vorkommt, wo sie oft unmittelbar unter den Wiesenerzen, öfter in deren Nachbarschaft unter Torfmooren liegt. Sie wird allgemein unter dem Namen „hoit lera" von den Bauern zum Weissanstreichen der Kamine und Wände benutzt und besteht hauptsächlich aus den Kieselpanzern von Infusionsthieren, in Småland aus kaolinisirtem und mit Infusionsthierpanzern vermengtem Glacier-Grus. (Eine entsprechende Bildung ist die sogenannte „Seekreide" der Schweizerseen, welche in der Schweiz sehr gewöhnlich unter Torfmooren, bei Dürnten, Uznach u. a. O., unter der sogenannten Schieferkohle lagert.)

Solche „hoit lera" von Hernsås in Småland enthielt

nach einer 1861 von Herrn Tillberg im Laboratorium der Bergschule angestellten Analyse:

Wasser . .	6,60
Kieselsäure	85,00
Thonerde .	5,80
Eisenoxyd .	0,20
Kalkerde .	0,65
Talkerde .	1,10
Summa	99,35

und zeigte unter dem Mikroskop zahlreiche Infusionsthierpanzer, namentlich Spongolithen und Pinnularien.*) Diese weisse Erde deutet wiederum auf eine Mitwirkung des organischen Lebens bei den erwähnten Erzbildungen und sagt zugleich, wovon ein Theil des dazu nöthigen Eisens gewonnen worden sei; denn das Bleichen des Glacier-Gruses hängt nicht nur von seiner Verwandlung in Kaolin ab, sondern auch von der Wegführung seines Eisengehaltes.

Wiewohl die fortdauernde Bildung der Wiesenerze nicht so bestimmt als die der Seeerze nachgewiesen worden ist, so kann sie doch in vielen Fällen kaum einem Zweifel unterliegen; es kann aber nicht geläugnet werden, dass die Bildung vieler Wiesenerze schon beendigt ist, wie auch, dass einige, welche unter Torfmooren liegen, sogar vermindert werden, anstatt zu wachsen.

Physische und chemische Eigenschaften der See- und Sumpferze.

Bei Småländischen Hohöfen kann man nur selten und in kleinen Quantitäten den Erzschlamm sehen, welcher in allen Seen, wo die Erzbildung fortgeht, zu finden ist; denn dieser wird nicht heraufgeholt oder wird bei dem Waschen des Erzes weggespült. In der Form solchen ockerartigen Schlammes werden jedoch die Bestandtheile der meisten Seeerze aus-

*) 1857 stellte ich mit solcher hoit lera aus der Gegend von Klefva in Småland einige Schmelzversuche an. Geschlämmt war sie plastisch genug, dass kleine Biscuits daraus geformt werden konnten, welche, nach gehöriger Trocknung im Windofen stark gebrannt, zu einem im Bruch wachsglänzenden, wenig durchscheinenden, schmutzigweissen Email sich zusammenzogen. Mit geschlämmtem Feldspath vermischt, schwanden die Biscuits aus „hoit lera“ beim Brennen weniger und besassen nachher einen weissen, porzellanähnlichen Bruch.

gefällt, ehe sie durch fernere Prozesse hart werden und Glanz, Farbe und Festigkeit annehmen, welche den compakten Erzarten eigenthümlich sind. Dieser Schlamm ist gleich nach der Gewinnung schwarzgrau, bräunlich oder grünlich und voller Pflanzenreste in allen Stadien der Fäulniss. Er reagirt auf blaues Lackmuspapier und trocknet unter Entwickelung übelriechender Gase zu einem grauen oder ockerfarbigen Pulver ohne besonderen Zusammenhang. Frisch heraufgeholt wimmelt er nicht selten von grossem und kleinem Gewürm, welches gewiss mit seiner Bildung nicht das Geringste zu thun gehabt hat.

Zu mikroskopischer Untersuchung derartigen Schlammes nahm ich im Winter Schlamm aus dem See Tisken vor der Hofraithe der Bergschule zu Falun. Folgende Analyse zeigt, dass er hauptsächlich wie gewöhnliches See- oder Wiesenerz zusammengesetzt ist.

Ungelöst in Königswasser	39,9
Organisches und Ammoniak	22,6
Wasser	5,2
Eisenoxyd (mit Spuren von Thonerde)	30,3
Kupferoxyd	0,5
Schwefelsäure	0,4
Phosphorsäure	0,3
Kalk, Talk, Spuren von Mangan, Verlust	0,8
Summe	100,0.

Unter dem Mikroskope zeigt sich besonders eine graue bis dunkelbraune Substanz, bestehend aus grösseren und minderen, unförmlichen, zusammengefilzten und durch Kieselsäure zusammengekitteten Partieen (nicht unähnlich Ackerschollen, deren Höhlungen mit Eis gefüllt sind) sammt gelatinöser Kieselsäure. Die letztgenannte zeigt sich in grösseren und kleineren, eckigen oder abgerundeten Stückchen ohne bestimmte Form, so dass sie an Stücke von in Wasser schmelzendem Eis sehr erinnert. Sie ist grösstentheils wasserklar und farblos, theils graulich und durch ihre poröse Beschaffenheit Schneebreiähnlich; aber viele Stückchen davon enthalten braune Körner von Eisenoxydhydrat, andere haben eine gelbe Farbe, welche in dünnen Splittern sehr licht, in dickeren sehr dunkel ist, so dass sie im Ganzen das Ansehen des Bernsteins oder Kolophoniums haben. Auch die gefärbten Partieen enthalten öfters

kleine Poren und Eisenoxydhydratkörner. Die Kieselsäure in frisch heraufgeholtem Schlamm ist zum Theil noch gallertartig, wovon man sich überzeugen kann, wenn man ein wenig Schlamm nebst einem Wassertröpfchen zwischen zwei Glasscheiben legt, welche unter dem Mikroskop in einer Richtung gegeneinander verschoben werden; es treten dann zwischen den Glasscheiben bandartige, durchsichtige Streifen hervor, welche durch Querspalten in zahlreiche eckige Kieselsäuresplitter zertheilt werden, sobald der eingeschlossene Schlamm trocken geworden ist (siehe Taf. I. Fig. 2). Dieser Versuch gelingt nicht mit vorher getrocknetem Schlamm; auch können nicht alle Kieselsäurepartieen auf diese Weise in Bänder ausgezogen werden, und am wenigsten geschieht dies mit den Kolophoniumähnlichen. Wird glühender Schlamm mit einer kochenden Lösung von kaustischem Kali oder mit Fluorwasserstoff behandelt, so verschwinden die kleinsten Kieselsäurepartieen ganz und gar, die grösseren aber nehmen eine zerfressene, rauhe Oberfläche an und werden nur durch eine fortgesetzte Behandlung mit dem Lösungsmittel aufgelöst. Die gelben Theile werden dabei wenig oder gar nicht verändert und dürften neben Eisenoxydhydrat hauptsächlich Eisensilikate sein. Dem Angriffe von Alkali, Fluorwasserstoff und auch Chlorwasserstoffsäure widerstehen am besten kleine ellipsoidische Körper von der Länge einiger Hunderttheile Millimeter; diese kommen in allen untersuchten See- und Wiesenerzen vor (Fig. 3). Sie erinnern sehr an organische Formen, scheinen aber nichts Anderes zu sein als Eisenoxydsilikate, welche durch Concretion oder durch Abrundung weniger regulärer Stücke diese Form angenommen haben. Die braune Farbe, am intensivsten in der Mitte, wird gegen die Seiten lichter, bisweilen in dem Grade, dass ein durchsichtiger Kieselsäure-Sack die gefärbte Masse zu umschliessen scheint, welche wegen der zahlreichen inneliegenden dunkleren Körner oder Poren nie ganz durchsichtig ist. Sandkörner werden durch Kali und Fluorwasserstoff auf eine ganz andere Weise geätzt als die übrige Kieselsäure; sie haben auch einen anderen Bruch und eine andere Struktur und oft eine grünliche, lichtblaue oder röthliche Farbe, wodurch man sie unter dem Mikroskope von der gelatinösen Kieselsäure leicht unterscheidet, welche immer die Hauptmasse des Kieselsäuregehalts der gereinigten See- und Wiesenerze ausmacht.

Dieses wird angeführt, weil die Existenz anderer Kieselsäure in Limonit, als mechanisch eingemengten Sandes, in der neuesten Zeit hauptsächlich aus theoretischen Gründen bestritten worden ist.

Die oben genannten dunkelen, zusammengefilzten Massen bestehen grösstentheils aus dem Kolophonium-ähnlichen Eisenoxydhydrat und aus Eisensilikat sammt gelatinöser Kieselsäure und sind von einer schwammigen, porösen und fasrigen Substanz eingehüllt, in welcher man mit 280- bis 590facher Vergrösserung jedoch die einzelnen Fäden nicht unterscheiden kann. Die Kieselsäure imprägnirt diesen braunen Filz, welcher hauptsächlich undurchsichtig ist (Fig. 1 a und b). Oftmals stehen farblose, durchsichtige Röhren daraus hervor, offenbar Kieselzellen mikroskopischer Conferven; andre kleine Algen (Exillarien) sitzen aussen auf wie Krystallbüschel, und im Allgemeinen trifft man die meisten Infusorien in der Nähe dieser braunen, filzigen Massen. Durch Glühen schwinden letztere zusammen, werden compakter, bekommen Sprünge an den Rändern, so dass sie nun aus vielen kantigen, unregelmässig geformten Körnern von dunkelbrauner Farbe und grösserer oder geringerer Durchsichtigkeit zusammengesetzt erscheinen.

Die hervorragenden, farblosen Röhren und Stäbe verändern beim Glühen ihr Ansehen gar nicht. Aber durch Behandlung mit Alkali verschwinden sie, die Oberfläche der braunen Massen wird gleichzeitig angefressen und rauh. Wird das Eisen durch Salzsäure weggelöst, so bleibt eine theils farblose, durchsichtige, theils eine grauliche, halbdurchsichtige Masse zurück, welche ich nicht besser als mit Schneebrei, der mit Eisstückchen vermischt ist, vergleichen kann. Die Kieselskelette der Pflanzen sind wohl erhalten, am deutlichsten, wenn der Schlamm vor der Digestion mit Salzsäure geglüht worden war. Es zeigt sich sehr oft, dass eine Menge Conferven-Fäden, deren Enden hervorragen, gleichwie in ein Knäuel zusammenlaufen, oder dass sie ganz allmälig und nicht deutlich begrenzt in einem porösen Kieselsäuregallert anfangen, woraus sie nach allen Seiten hervortreten, um so schärfer, je länger sie werden (Fig. 4 a). Es ist von grossem Interesse zu sehen, wie die beträchtlichste Eisenfällung eben um solche Gewebe mikroskopischer Algen stattgefunden hat.

Nebst den eben skizzirten Theilen kommen in dem Schlamm

kurze, unregelmässig cylindrische, oft auch eckige, schwarze, faserige Fragmente vor, verkohlten Holzsplittern ähnlich (Fig. 5). In stark durchfallendem Licht und mit geringer Vergrösserung (280) betrachtet, nehmen sie die schönste intensiv azurblaue Farbe an. Da der Schlamm aus dem Tisken, worin sie zuerst beobachtet wurden, ein wenig Kupfer enthält, so hielt ich sie für Kupfer-Indigo oder irgend ein Kupfersalz. Reagentien, unter dem Mikroskope angewendet, zeigten auch deutlich den Kupfergehalt des Schlammes an, nicht aber sein Abhängen von den blauen Splittern; denn ihre Farbe wurde durch Ammoniak, Salzsäure und Salpetersäure nicht verändert. Es wurde jetzt am wahrscheinlichsten, dass die blaue Farbe von irgend einem Eisenoxyduloxydsalz herrührte, da nach Bareswill die blaue, nach Abich die schwarze Farbe Eisensalzen mit 3 Atomen Oxydul und 2 Oxyd eigenthümlich ist. Da die blaue Farbe nicht durch Glühen verschwand, so konnte die Säure dieses Salzes weder organisch (z. B. Gerbsäure), noch Schwefelsäure sein, und die Annahme, dass sie Phosphorsäure sei, wird nicht nur durch die blaue Farbe des Vivianits (wasserhaltiges Eisenoxyduloxydphosphat) begründet, sondern auch dadurch, dass Salzsäure bei längerem Kochen die blaue Farbe dieser Splitter sehr schwer und unvollständig zerstört. Die Farbe wird bei Behandlung mit Salzsäure lichter, violett, eine Mischung von schmutzig Ockergelb und Violett, endlich ockergelb, welche letztere Färbung durch lange fortgesetztes Kochen nicht vollkommen verschwindet. Ich vermuthe, dass durch Salzsäure phosphorsaures Eisenoxydul ausgezogen wird, wobei aber der grösste Theil des phosphorsauren Eisenoxyds ungelöst bleibt. Die Anwesenheit von Phosphorsäure in der sauren Lösung wird unter dem Mikroskope durch Zusatz von einem Tröpfchen Molybdänflüssigkeit entdeckt, wodurch bald kleine lichtgelbe Kugeln ausgefällt werden, welche sich nach und nach in schönen dendritischen Krystallgruppen ordnen; es kann jedoch nicht behauptet werden, dass diese Fällung nahe an den gefärbten Splittern am bedeutendsten sei, wodurch indess nur bewiesen wird, dass die Lösung des Eisenphosphats sehr langsam geschieht. Ich habe mehrere Male beobachtet, dass nach dem Kochen des Seeerzes mit Salzsäure der übrigens ganz weisse Ueberrest von Kieselsäure äusserst kleine schwarze Punkte enthielt, welche unter dem Mikroskope Form und Farbe der

beschriebenen Splitter annahmen und also von nicht zertheiltem Eisenphosphat herrühren dürften.

Durch vorsichtige Reibung des angefeuchteten Schlammes zwischen den Glasscheiben konnten die blauen Körper unter dem Objectiv des Mikroskops bisweilen zerdrückt werden. Sie theilten sich dann parallel mit der langen Achse mit grösster Leichtigkeit in viele Messerklingen-ähnliche Lamellen (Fig. 5 b), welche den Spaltungsformen eines Krystalles nicht unähnlich sind. Zwischen ihnen sitzen nicht selten bernsteinfarbige Lamellen, welche den blauen Splittern fest anhängen (Fig. 5 c).

Da die Splitter nach dem Kochen mit Salzsäure oft eine deutliche Pflanzenstruktur zeigen, so ist wahrscheinlich, dass wir es hier weniger mit Vivianit-Krystallen zu thun haben als mit Pflanzentheilen, welche von diesem Mineral und von Kieselsäure imprägnirt sind. Ich habe unter dem Mikroskope in mehreren Seeerzen deutliche, runde, azurblaue, stängelförmige Pflanzentheile mit farblosen Fibrillen (Fig. 6 a) an den Enden gesehen, welche sich ganz wie diese Splitter verhielten. Auch ein grasgrüner und ein purpurrother und viele violette Stängel wurden beobachtet (Fig. 6 b, c, d). Die meisten davon gehörten nicht Conferven mit einfachen Zellreihen an, sondern zusammengesetzteren Pflanzen mit Zellgewebe, wahrscheinlich Gramineen. Es ist zu vermuthen, dass der Gehalt dieser Pflanzen an Phosphorsäure die Ausfällung des Vivianites in ihren verfaulten Körpern veranlasst hat.

Ich will hier nicht die Kieselpanzer der organisirten Körper besprechen, welche im Schlamm aus dem Tisken vorkommen, weil weiter unten an einer Stelle angeführt ist, was in dieser Hinsicht in allen den untersuchten See- und Wiesenerzen beobachtet wurde.

Die in fester Form vorkommenden Erze bilden theils compakte Nester (Rusor), theils kleinere oder grössere Körner, Kugeln und Scheiben, theils sind sie das Inkrustirungs- oder Petrificirungs-Mittel von Wurzeln, Stammenden und Thieren, z. B. Käfern und Würmern. Wir werden auf diese verschiedenen Formen zurückkommen, welchen das gemein ist, dass sie theils (und hauptsächlich) aus einer harten, amorphen, dunkelbraunen, harzglänzenden Masse zusammengesetzt sind, theils aus einem loseren, wenig zusammenhängenden, graugrünen, gelben, braunen oder schwarzen Ocker, welcher die Höhlungen

der schlackenartigen Klumpen ausfüllt oder in ihnen Schichtung veranlasst. In dem kugelförmigen „Penning"-Erze wechseln concentrische Schalen von festem, glänzendem Erz mit solchen von losem und ockerigem.

Letzteres ist meist mit Sand vermischt, gleicht aber übrigens ganz und gar dem oben beschriebenen Schlamm. Die meisten Panzer von mikroskopischen Organismen kommen in diesem ockerigen Theil des Erzes vor.

Das harte, glänzende Erz zeigt unter dem Mikroskope eine gleichförmige, amorphe Struktur, welche man nur bei einer chemischen Verbindung zu sehen gewohnt ist, nicht aber bei einer Mischung von z. B. Eisenoxydhydrat und Kieselsäure. Das Pulver besteht aus scharfeckigen Splittern mit zum Theil muschligem Bruch. Sie können hinsichtlich der Farbe und des Aussehens mit nichts besser verglichen werden als mit Stückchen von Bernstein oder Kolophonium; wenn sie dünn sind, sind sie gelb durchsichtig, wenn dick, braunroth bis schwarz. Wasserklare Kieselsäurestückchen kommen zwischen ihnen sehr selten vor, öfters Sandkörner verschiedener Farbe.

Die dunkeln Punkte dickerer Erzstückchen scheinen bei längerer Betrachtung eine intensiv dunkelblaue Farbe anzunehmen, die an jene der oben genannten Splitter in dem Schlamm erinnert. Sie tritt oft deutlicher hervor, wenn das Pulver mit Salzsäure, Salpetersäure oder sogar mit Molybdänflüssigkeit angefeuchtet wird, ist aber hauptsächlich subjectiv und eine Folge von dem langen Verweilen des Auges auf den gelben und rothgelben Körnern. Durch veränderte Beleuchtung oder Wendung der schwarzblaufarbigen Stückchen unter dem Objective treten ausser den rothgelben Punkten auch weisse neben den blauen und an ihrer Stelle hervor. Einige blaue Flecken bleiben aber unverändert, und da ich sie auch in dem ockerigen Theile fand, so wurden sie unter dem Mikroskope mit Blaueisenerde verglichen, womit die Uebereinstimmung so deutlich ist, dass man an ihrer Identität mit Eisenoxyduloxydphosphat nicht zweifeln kann. Es kann uns auch nicht befremden, dass in See- und Wiesenerzen Theile eines Minerals mikroskopisch eingemengt sind, welches in ihnen oft in recht beträchtlichen Massen auftritt. Versuche mit Molybdänflüssigkeit zeigten jedoch, dass der hauptsächlichste Theil des Phosphorsäuregehalts der See- und Wiesenerze beinahe gleichförmig und

unsichtbar durch die ganze Erzquantität vertheilt ist, welche auf einmal unter dem Mikroskope betrachtet werden kann.

Mikroskopische Organismen.

Von mikroskopischen Organismen sieht man wenig bei Betrachtung des unvorbereiteten harzigen Erzes; die wenigen sichtbaren (gewöhnlich grössere Confer̃ventheile) liegen lose zwischen den Erzstückchen, in welchen selbst nichts Organisches entdeckt werden kann. Betrachtet man aber die gelatinös-körnige Kieselsäure, welche zurückbleibt, wenn man kleine Stückchen von dem Erz mit kalter Salzsäure behandelt, so entdeckt man in der unter dem Mikroskope einem Eis- und Schneebrei ähnlichen Masse eine Menge von Panzern von Diatomeen. Sie kommen jedoch nur bei einer gewissen Beleuchtung zum Vorschein und gleichen leichten Schatten, deren Umrisse zum Theil mit der umgebenden Kieselsäure zusammengeschmolzen, während einige von ihren feinsten Streifen sehr scharf erhalten sind (Fig. 7). Ich habe versucht, einige von ihnen abzuzeichnen, aber die Figuren geben nur sehr unvollständig den Zustand, in dem sie hervortreten, und eben dieser Zustand ist hier das Wesentliche, weil er zu zeigen scheint, dass die Kieselsäure des Panzers eine chemische Verbindung mit dem umgebenden Eisenoxyd eingegangen ist, so dass uns die Figur als ein Abdruck der verschwundenen Masse zurückblieb. Die Figuren 4. u. 6. zeigen, dass Conferven-Knäule, ganz wie die in dem Schlamm bemerkten, auch in der Kieselsäure aus dem pechähnlichen Erze hervortreten.

Vergleicht man nach allem diesem das feste, harzige Erz mit dem losen, ockerigen (Schlamm), so zeigt sich jenes als eine chemische Verbindung zwischen Kieselsäure und Eisenoxyd etc., dieses aber als eine mechanische Mischung von Kieselsäure (und Sand), Theilen der so eben genannten Silicate, Eisenoxydhydrat- und Verwesungsprodukten, welche bei der Kieselsäure aus dem Schlamme die schwammige Struktur verursachen, die jener aus dem harzigen Erze ganz fehlt. Die Kieselsäure aus letzterem hat vor dem Trocknen gewiss auch eine schwammartige Struktur, aber nur in Folge zahlreicher Höhlungen, die durch das Wegnehmen des Eisenoxyds entstanden waren. Bei der Behandlung des harzigen Erzes mit

Salzsäure werden nebst der Kieselsäure die obengenannten ellipsoidischen Eisenoxydsilikatkörper erhalten (Fig. 3).

Es bleibt uns übrig, durch Analyse die Zusammensetzung des Minerals oder der Minerale, welche den harzigen Theil des See- oder Wiesenerzes ausmachen, zu bestimmen.

Mikroskopische Organismen kommen in allen den schwedischen und finnländischen See- und Wiesenerzen vor, welche ich Gelegenheit hatte zu untersuchen; aber ihre Anzahl und ihr Formenreichthum sind in verschiedenen Arten verschieden, sogar in verschiedenen Stücken derselben Erzprobe; nach dem Gesagten ist jedoch begreiflich, dass der grösste Theil davon in dem braunen, harzigen Erze aufgelöst sein kann, wodurch ihre Form vernichtet wurde, und dass verhältnissmässig mehrere in dem ockerartigen Erze gefunden werden, wie vorher bemerkt worden ist. Die Skelette von allen bestehen hauptsächlich aus Kieselsäure. Dies gilt nicht nur von den kieselgepanzerten (Diatomeen), sondern auch von solchen Conferven, welche nach Verbrennung kein zusammenhängendes Aschen-Skelett zurücklassen, wie durch in dieser Hinsicht angestellte Versuche ermittelt wurde. Keine einzige organische Form blieb übrig, da die Erze mit Kalilösung oder Fluorwasserstoffsäure behandelt worden waren bis zur Lösung des Kieselpanzer. Also kann Eisenoxyd unmöglich ein selbstständiges Baumaterial der Skelette sein. Gewöhnliche mikroskopische Algen nebst kieselbepanzerten Diatomeen (wie auch Conferven), welche letztere einen grossen Theil der von Ehrenberg als Infusionsthiere betrachteten Organismen ausmachen, sind am zahlreichsten. Die Zellenskelette der ersteren bestehen meistentheils aus farbloser Kieselsäure (Fig. 8, a, b, c, d; 4, c.); sehr selten sind sie lichtgelb, blau oder rothviolet, öfters schmuzig ockergelb (Fig. 8, f. e.) mit zahlreichen, sowohl auf, als innerhalb der Zellmembran und in der Zelle selbst liegenden Ockerkörnern Diese ockerbraune Farbe lässt sich äusserst schwer und nur sehr unvollständig durch Salzsäure wegnehmen. Die auswendig an den Zellen sitzenden Ockerkörner sind oft so zahlreich, dass sie ein zusammenhängendes, höckeriges Rohr bilden, welches dem Rohr, womit sich die Larven von den Phryganea-Arten umgeben, ähnlich sieht (Fig. 1, 8, g.). Ockerkörner, welche in einer Zelle zu liegen scheinen, liegen in der That sehr oft auswendig an ihr, wovon man sich dadurch über-

zeugen kann, dass man den unter dem Mikroskope betrachteten Gegenstand in eine leichte Bewegung setzt. Aber in gewissen Fällen kommen Ockerkörner in Zellen nicht nur in offenen, welche sehr oft durch einen Ockerpfropfen zugestopft sind (Fig. 8, h, i), sondern auch in ganz unversehrten und geschlossenen vor. Die in der Fig. 9. gezeichnete Conferve kommt sehr wohl erhalten beinahe in allen den untersuchten Erzen vor, so dass man an einem einzigen, etwa 1 Mm. langen Exemplar nebst 50 bis 60 Internodien die sackähnliche Zelle an dem einen und die feinen Fibrillen an dem andern Ende der Pflanze nicht selten wahrnehmen kann. Die Form der Pflanze erinnert sehr an die der Equisetaceen; ihr Skelett besteht aus wasserklarer Kieselsäure, aber in jedem Internodium sitzt ein rostfarbiger Propfen von Eisenoxydhydrat. Da durch Behandlung mit Salzsäure diese Pfropfen verschwinden, und da gleichzeitig die ganze Zellenreihe mit einer citronengelben Lösung gefüllt wird, welche nur durch anhaltendes Auslaugen mit warmem Wasser weggenommen werden kann, so ist gewiss, dass die braunrothe Farbe der Internodien in ihnen sitzendem Eisenoxydhydrat angehört. Da ich in dem „Falu å" (oberhalb des Tisken) ganz ähnliche Conferven gesehen habe, obgleich mit farblosen Internodien, so sind die beschriebenen Pfropfen gewiss kein specifisches Merkmal der fraglichen lebenden Pflanze. Wird Seeerz vorsichtig mit Alkalilösung behandelt, so dass die Kieselsäureskelette nicht völlig gelöst werden, so zeigen die vorher ebenen Zellen mitunter Zweigansätze, deren Stellung jener bei Chara-Arten ähnelt (Fig. 9, c).

Schon 1836 sprach Ehrenberg die Ansicht aus, dass die Wiesenerze durch gewisse Infusionsthiere erzeugt werden, welche Panzer von Eisenoxydhydrat und Kieselsäure bauten. Besonders die *Gaillonella ferruginea* (unter dem Namen *Oscillatoria ochracea* zu den Conferven gerechnet) soll ein fleissiger Eisenfabrikant sein; sie wird aber, nach Ehrenberg und Wiegmann, nicht in dem festen Wiesenerze, sondern nur in dem losen Ocker gefunden; Wiegmann bestreitet ganz und gar die Mitwirkung dieser Infusorien bei der Bildung der Seeerze. Ich habe in allen den untersuchten See- und Wiesenerzen keine *Gaillonella ferruginea* finden können, theile aber in Fig 10. eine Abbildung davon mit, die in Poggendorff's Annalen für 1836

zu sehen ist. Da c. dieselbe 2000 Mal vergrössert zeigt, und die gewöhnliche, von mir angewandte Vergrösserung nur 280 (die grösste 590) war, so ist es möglich, dass ich diese Form übersehen habe. Der Name kommt jedoch in EHRENBERG's Mikrogeologie (1854) nicht vor, auch keine andere Figur, die mit der hier mitgetheilten Aehnlichkeit hat. Die gelbe Farbe, welche ich bei einigen Diatomeen bemerkte, ist gewiss nur zufällig, da sich dieselben Formen viel häufiger ganz farblos zeigten. Uebrigens sind sie nicht selten von Eisenoxydhydratkörnern verunreinigt, auf dieselbe Weise, wie oben von den gewöhnlichen Conferven angeführt wurde.

Die in den Figuren 11 bis 19 abgebildeten Formen sind einige der in den Erzen am häufigsten vorkommenden, oder solche, welche mir am bemerkenswerthesten schienen. Sie wurden bei 280- (nur einige bei 590-) facher Vergrösserung, aber ohne Camera lucida, gezeichnet, und die Zeichnungen sind ein wenig zu gross ausgefallen. Sie wurden durch Vergleichung mit EHRENBERG's mikrogeologischen Kupferwerk bestimmt, nach welchem sie ohne Ausnahme Infusionsthieren, die meisten der Classe Polygastrica angehören.

Nebst den eben erwähnten Formen des niedrigsten Pflanzenlebens kommen in den See- und Wiesenerzen nicht selten mikroskopisch kleine Fragmente höher organisirter Pflanzen vor. Hierher gehören die oben erwähnten blauen Splitter Fig. 5, aber auch viele andere nicht blau gefärbte Zellgewebe. Fig. 20 a zeigt ein solches, wahrscheinlich von irgend einem Grase. Es wurde abgezeichnet, weil es im Seeerz von Brusaholm sehr oft vorkommt und äusserlich an gewisse fossile Fenestella-Arten sehr erinnert. Die in Fig. 20, e, f, g abgebildeten Körper gleichen am meisten Pollenkörnern; Fig. 20, c, d stellt Gewächsfragmente vor, vielleicht Spiral- und Ringfibern von Zellenmembranen oder Spiralgefässen. Fig. 20, b ist wohl ein sogenanntes Animalculum des Springfadens einer Chara-Art.

Das Zellgewebe von in Erz verwandelten Pflanzen zeigt sich unter dem Mikroskope als aus beinahe farbloser bis dunkelgelber Kieselsäure bestehend, aus kolophoniumähnlichen Silicaten und aus einer undurchsichtigen, schwarzbraunen, lignitähnlichen Substanz. Bei feinen Längen- oder Querdurchschnitten kann man bemerken, dass die Zellen am häufigsten mit Kieselsäure gefüllt sind, die Zellmembranen dagegen und

die Interzellulargänge sind meistentheils verwandelt in, oder gefüllt mit brauner oder beinahe schwarzer lignitartiger Substanz und Eisensilikaten.

Einige Wurzeln etc. sind durch ihre ganze Masse auf die eben angedeutete Weise petrificirt, andere sind nur mit festem oder ockerartigem Erz inkrustirt. Die Holzsubstanz ist dabei bisweilen ganz verschwunden, so dass röhrenförmige Stengelabdrücke zurückbleiben. Oefters sind inkrustirte Pflanzentheile zu einer gewissen Tiefe petrificirt, während ihr Kern aus loser Kohle mit vielen Zwischenräumen besteht. Diese undurchsichtige Kohle zeigt bisweilen die oben erwähnte blaue Farbe; in ihren Poren sitzt theils wasserklare Kieselsäure, theils Eisensilikat. Ist ein Erz, das sich z. B. zwischen Schilf und Rohr gebildet hat, von lauter petrificirten und inkrustirten Stängeln und Wurzeln zusammengesetzt, so bekommt es ein röhrenförmiges Aussehn (Pip-malm).

Die feinen, oft eckigen Körner, welche je nach ihrer Grösse Pulvererz, Hagelerz etc. genannt werden, sind zum Theil körnig-ockerige Ausfüllungen, zum Theil das Reibungspulver kompakter Erdmassen, meistentheils aber sind sie Inkrustationen von noch feinerem Sand- und Erzstaub; sie machen im letztern Fall die kleinsten Varietäten der abgerundeten Erzarten aus, welche unter dem Namen Perlenerz, Erbsenerz etc. bekannt sind. Die Kugelform der letztgenannten ist bei den kleineren am regelmässigsten. Bisweilen sind sie durch ihre ganze Masse gleichförmig dicht und kompakt, aber viel häufiger besitzen sie eine concentrisch-schalige Structur.

Wird die eine Hälfte solcher Erzkugeln weggeschliffen, so entdeckt man in ihrer Mitte einen fremden Körper, ein Sandkörnchen, ein Pulvererzstückchen, ein wenig erhärtete Kieselsäure oder nur einige silificirte mikroskopische Pflanzen-Ueberreste, rings um welche die Schalen um so mehr excentrisch liegen, je grösser sie werden. Nicht selten sind zwei und mehrere kleinere, excentrisch zusammengesetzte Erzkörner zusammengekittet und von unter sich parallelen Schalen umgeben. Je nach der Anzahl, relativer Grösse, gegenseitiger Lage der zusammengekitteten Kugeln erhält dann die ganze Zusammenhäufung ein mehr oder weniger regelmässig ellipsoidisches oder bohnenähnliches Aussehen. Haben die Kugeln eine gewisse absolute Grösse erreicht ($\frac{1}{2}$ bis 2 Linien), so

legen sich die folgenden Schalen oft nicht mehr sphärisch an, sondern sie werden ringförmig abgesetzt; dadurch entsteht eine plane oder schalenförmig gebogene Scheibe als die Schlussform bei den Erzarten, die „Penningerz" genannt werden (Fig. 21.) Die verschiedenen Schalen der centrisch zusammengesetzten Erze zeigen bisweilen unter sich so wenig Verschiedenheit hinsichtlich der Farbe und Härte, dass man sie nicht leicht unterscheiden kann, wenn man nicht auf den Durchschnitt haucht oder ihn mit Säure ätzt. Aber viel häufiger wechseln harte, braune Schalen mit ockerartigen losen; oft kommen nur diese letzteren vor mit wenig Zusammenhang in ihrer Masse und unter sich. Ja, es kommt vor, dass die Schalen ganz lose in einander oder nur auf wenigen Punkten zusammengewachsen liegen. Da die Zwischenräume bei der Heraufholung des Erzes mit Wasser gefüllt sind, so fallen die dünnen Schalen oft zusammen, sobald das Wasser verdunstet. Solche Erze stimmen mit den sogenannten „Adlersteinen" (*Aetites Aquilini*) überein, welche die Aufmerksamkeit älterer Mineralogen in hohem Grade erregten. Wenn man erwägt, dass LINNÉ vor 100 Jahren die Entstehung der sphärischen Struktur der kugelförmigen Seeerze (*Tophus globosus*) ganz richtig erklärt hat (*natus e ferro in arena, a centro multiplicatus versus peripheriam*), so muss es Erstaunen erwecken, dass man noch in der neuesten Zeit wahrscheinlich machen wollte, dass kleine Thiere die Schalen von aussen nach einwärts „spinnen" sollen.

Haben die kugel- oder „penning"-förmigen Erze eine gewisse Grösse erreicht, so wachsen sie nicht mehr regelmässig, sondern sie werden unter sich zu dünnen, rauhen Krusten zusammengekittet. Diese liefern einen Theil des sogenannten Skraggerzes. Andere Skraggerzarten sind aber krustenartige Ockerabsetzungen und Ueberzüge ohne inneliegende Perlen- und „Penning"-Erze; durch zwischenliegende, dünne Sandlager können sie eine Art Schichtung annehmen.

Chemische Zusammensetzung von Seeerzen.

Von schwedischen Seeerzen hat man sehr viele Analysen; dass diese zu keinen stöchiometrischen Formeln korrekt führen, ist nicht auffällig, da sie nicht mit der harten, harzigen Masse

für sich angestellt worden sind, sondern mit der ganzen Masse nebst deren Verunreinigung durch Sand, Pflanzenüberreste etc.

Lidbäck's Analysen von geglühtem Seeerz von Kronobergs län, Gelserum und Ryd:

Sand und Kieselsäure	10,60	24,2	30,0
Thonerde	2,80	1,4	1,6
Manganoxyd	4,40	1,9	0,8
Eisenoxydphosphat	1,00	6,4	4,0
Eisenoxyd	78,72	67,0	61,0
Schwefel	0,01	—	—
Summe	97,53	100,9	97,4

führen zu resp: $\dddot{R}^5 \dddot{Si} + ?\dot{H}$, $\dddot{R}^5 \dddot{Si}^3 + ?\dot{H}$ und $\dddot{R}^5 \dddot{Si}^1 + ?\dot{H}$.

Aus Stael v. Holstein's Analyse von Pulvererz aus Särna:

Phosphorsäure	0,119
Kieselsäure	4,318
Thonerde	0,431
Kalkerde	0,091
Talkerde	0,534
Manganoxyd	19,297
Eisenoxyd	62,322
Wasser	12,056
Summe	99,168

kann die Formel $\dddot{R}^4 \dddot{Si}^3 + 15\dddot{R}^2 \dot{H}^3$ berechnet werden.

Svanberg's 30 Analysen von Seeerzen, nebst zweien von Wiesenerzen aus Småland, Wermland, Dalarne, Helsingland geben:

Phosphorsäure	0,051	bis	1,213;	im Durchschnitt	0,476
Schwefelsäure	Spuren	„	0,430	„	0,070
Kalkerde	0,266	„	3,095	„	1,366
Talkerde	0,021	„	0,731	„	0,192
Thonerde	1,232	„	7,894	„	3,581
Kieselsäure	5,458	„	41,258	„	12,639
Eisenoxyd	43,225	„	75,685	„	62,566
Manganoxyd	0,463	„	34,715	„	5,578
Wasser (incl. Organisches)	7,576	„	17,814	„	13,532
				Summe	100,00.

und deuten auf die Formel:

$$\dddot{R}'\dddot{Si} + 6\dot{H}.$$

Wiewohl weder diese, noch andere Analysen von ausländischen Wiesenerzen einen Gehalt an Eisenoxydul angeben, so lässt sich doch ein solcher in den meisten manganarmen Erzarten nachweisen; es dürfte auch in den manganreichen vorkommen; da aber das Manganoxyd bei Lösung des Erzes in warmer Säure Sauerstoffgas entwickelt, welches das anwesende Eisenoxydul zu Oxyd oxydiren wird, so kann in solchen Erzen die Anwesenheit des Oxyduls weniger leicht nachgewiesen werden. Auf der anderen Seite veranlassen organische Substanzen bei der Auflösung des Erzes eine Reduktion von Eisenoxyd, so dass Eisenoxydul in der Lösung vorkommen kann, ohne in dem Erze selbst zu existiren.

Dass der harzähnliche Theil der See- und Wiesenerze ein Silicat ist (oder eine Mischung von mehreren solchen), folgt nicht nur aus seiner Homogenität und anderen äusseren Kennzeichen, sondern besonders auch aus dem Umstande, dass er bei der Auflösung gelatinöse Kieselsäure giebt. Dieses Silicat ist sehr basisch, dürfte aber in vielen bekannten basisch schwefel-, arsenik- und phosphorsauren Eisenoxyd- (und Oxyduloxyd-) Salzen Analogieen haben. Dass der ockerige Theil des Seeerzes eine mechanische Mischung ist, kann man mit Hülfe des Mikroskops wahrnehmen.

Die Schwefelsäure und besonders die Phosphorsäure sind an Eisenoxyd gebunden. Man hört bisweilen Eisenhüttenleute behaupten, dass die Wiesenerze gewöhnlich schwefelhaltiger als Seeerze seien, aber die bekannten Analysen sprechen nicht für diese Behauptung, die jedoch nicht unwahrscheinlich sein dürfte hinsichtlich der Verhältnisse, unter welchen beide Erze entstehen. Auch hält nicht die Ansicht Stich, dass schwefelhaltige Seeerze phosphorarm seien und *vice versa*, oder dass der Phosphorgehalt mit dem Eisengehalt steigt. Die Kalk- und Talkerde kommen immer nur in sehr kleinen Quantitäten vor; sie dürften meistentheils an Kieselsäure gebunden sein, in den ockerigen Erzen theils auch an organische Säuren und Kohlensäure. Nicht alle schwedischen See- und Wiesenerze enthalten letztere; sie kann mitunter nicht entdeckt werden, wenn man frisch heraufgeholte Erze untersucht, zeigt sich aber oft, wenn die Erze mehrere Jahre

in der Luft gelegen haben. Ohne Zweifel ist sie da durch Verwesung organischer Substanzen entstanden. Da der Talk- und Kalkgehalt bisweilen zu der Sättigung der gefundenen Kohlensäure nicht hinreichend erscheint, so darf man mit WALLAU annehmen, dass Verbindungen wie: $\dddot{\bar{A}}l^{3}\,\ddot{C}^{2} + 4\,\dot{\bar{H}}$, $\dddot{\bar{F}}e\ddot{C} + 6\dot{\bar{H}}$; $\dddot{\bar{F}}e^{2}\,\ddot{C} + 12\dot{\bar{H}}$ existiren können.

Die Thonerde, insofern sie nicht von mechanisch eingemichtem Thon herrührt, folgt ohne Zweifel dem Eisenoxyd. Ockerschlämme enthalten sie als basisch quellsaures und quellsalzsaures Salz, welches unlöslich ist und Reagentien kräftig widersteht. Das Manganoxyd kommt am meisten in den weniger zusammenhängenden, körnig-ockerigen, schwarzen Erzarten (Pulvererz) vor und scheint sogar zu verursachen, dass diese zu kompakten und homogenen Massen weniger leicht erhärten. Gelbe, ockerige Erze sind bisweilen von Manganoxydhydrat schwarz gefleckt. Ausser den nach obigen Analysen gewöhnlich vorkommenden Bestandtheilen enthalten viele See- und Wiesenerze einige andere Stoffe, allerdings nur als Spuren, welche aber über die Bildungsart dieser Erze Fingerzeige geben können. Hierher gehören: Chlor, Arseniksäure, Titan, Molybdän, Chrom, Vanadin, Kupfer Nickel, Kobalt, Zink. Unter ihnen habe ich in den Seeerzen Smålands Chrom*), Kupfer und Nickel gefunden, des Vorkommens von Vanadin aber bin ich nicht sicher. Im Erz aus Amungen kommen Spuren von Zink vor. Da Spuren von Chrom und Vanadin in den småländischen Grünsteinen vorkommen, so deutet ihre Anwesenheit in See- und Wiesenerzen an, wovon die resp. Eisenlösungen gekommen sind; Nickel, Kupfer und Schwefelsäure deuten auf zersetzte Kiese. Titan in Wiesenerzen von WALCHNER, BERTHIER und FORCHHAMMER (von letzterem in den dänischen Erzen) gefunden, habe ich vergebens in Småländischen Seeerzen gesucht, wo es doch aus guten Gründen vermuthet werden könnte, da titanhaltige Eisenerze die dortigen Grünsteine reichlich imprägniren.

---

*) LIDBAECK hat (schon 1811) in Seeerzen von Gelserum, Lilla Ryd und Kronobergs Län (der Ort nicht näher bestimmt) Chrom gesucht.

Alle ockerartigen See- und Wiesenerze enthalten kleine Quantitäten von Ammoniak, welches in frisch heraufgeholten Erzen sich bisweilen nur dann zu erkennen giebt, wenn sie mit kaustischem Kali erhitzt werden; aber aus Seeerzen, welche mehrere Jahre der Luft ausgesetzt gewesen sind, kann kohlensaures Ammoniak durch Wasser ausgezogen werden. Da alle Eisenerze (sogar die stahldichten Dannemora-Steine) absorbirtes Ammoniak enthalten, so kann seine Anwesenheit in See- und Wiesenerzen keine Verwunderung erregen; wir werden aber finden, dass es bei der Entstehung dieser Erze keine unbedeutende Rolle spielt.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass schon Sven Rinman bei der trockenen Destillation der Seeerze ein flüchtiges, urinöses Salz „und den Geruch von Spiritus fuliginis" bemerkte. Er fand auch, dass kohlensäurehaltiges, gelbliches Wasser mit einer schwarzen, fetten, bituminösen Materie überging, so dass die condensirte Flüssigkeit (25$\frac{o}{o}$ von dem Gewicht des Erzes) dick, stinkend, von stiptischem Geschmak war; an den Wänden des Recipienten sublimirten weisse Krystalle, wahrscheinlich kohlensaures Ammoniak (vielleicht Pyrogallussäure?). Von Interesse ist auch ein anderer Versuch Rinman's, nach welchem aus Seeerzen durch Glühen ohne Kohlenzusatz in lutirtem Tiegel metallisches Eisen reducirt wurde. Die genannten theerartigen Produkte können allerdings durch die trockene Destillation der Pflanzenüberreste entstehen; aber in See- und Wiesenerzen kommen auch fertige harz-, wachs- und talgähnliche Verbindungen vor, wovon kleine Quantäten durch Alkohol, Aether und Naphta ausgezogen werden können. Uebrigens giebt die trockene Destillation zuerst eine ammoniakalische, aber später eine von Holzessigsäure und Ameisensäure saure Flüssigkeit; beide Säuren dürften kaum in dem Erze fertig sich vorfinden; sie sind vielmehr Zersetzungsprodukte von darin vorkommenden Humussäuren.

Berzelius fand den Lokaocker zusammengesetzt aus:

basisch quellsaurem Eisenoxyd 90,54	Eisenoxyd	42,343
	Quellsäure	33,860
	Wasser	14,340
		90,543
Kohlensaurem Kalk		3,54
Phosphorsaurer Thonerde, Spuren von Talkerde und Manganoxyd		0,38
Kieselerde		5,54
	Summe:	100,00.

Hierbei ist zu bemerken, dass das basisch quellsaure Eisenoxyd Ammoniak enthält, was aus der Analyse nicht ersehen werden kann, weil BERZELIUS die Quellsäuren für stickstoffhaltig ansah, als er sie in dem Lokawasser entdeckte.

Nach NÖGGERATH und MOHR besteht Wiesenerz von Marienbad aus:

Eisenoxyd	39,58
Humussäure	20,40
Wasser	36,42
Sulphate von Eisenoxydul, Talkerde, Verlust	3,60
	100,00

WIEGMANN fand die Zusammensetzung des Limonits von Braunschweig

Eisenoxydul	66	68,5	60
Phosphorsäure	7	7,0	8
Humussäure	14	12,5	3,75
Wasser	13	10,5	4,25
Manganoxydul	—	1,5	1,5
Kieselsäure	—	—	22,5
	100	100,0	100,00.

SENFT giebt im Wiesenerz von Lingen (Hannover) 9 pCt., in solchem von Lithwinsk (Ural) 15,8 pCt., und von Mecklenburg 4,56 pCt. Humussäure und Quellsatzsäure an; GRÄGER in Ortstein von der Lüneburger Haide und Mecklenburg

Quellsäuren	3,128 pCt.	2,817 pCt.
Humussäure	2,780 „	1,502 „
Ulminsäure	3,782 „	3,531 „
Summe: Humussäuren	9,690 pCt.	7,850 pCt.

Im Allgemeinen ist jedoch die Quantität dieser Säuren geringer als in den eben genannten Erzarten.

Nach HERMANN enthält das Wiesenerz aus Nischnei-Nowgorod 1,08 und 2,50 Quellsäuren, nach GOTTLIEB das aus Olonetz 1,54, aus Buzias 1,72, Seeerz aus dem Santéefluss

(Carolina) 1,64 pCt. Quellsäuren (incl. ein wenig Kalk und Talk; das letztgenannte ausserdem 0,37 pCt. Chlor). In Erz aus dem Helgasiä fand ich (1857) 3,08 pCt. organische Säuren, welche durch kaustisches Kali ausgezogen wurden.

Von allen den vorstehenden Analysen gilt auch, dass der Gehalt der Humussäuren zu niedrig angegeben ist, sofern sie durch kohlensaures oder kaustisches Kali ausgezogen worden sind; denn keins von beiden Reagentien extrahirt sie völlig.

Ausser den genannten organischen Säuren findet man Spuren von Gerbsäuren verschiedener Pflanzen in manchen Seeerzen, besonders in denjenigen, welche Theile von *Calluna vulgaris* und andere Pflanzen imprägniren und inkrustiren; sie geben sich oft durch die schwarzblaue Farbe des Erzes zu erkennen. Auch ist die Einmischung von sogenannter Humuskohle in dem Erz nicht selten.

Alle diese organischen Säuren sind nur in den frisch gefällten, ockerartigen Erzarten wesentlich; in den harzähnlichen Silikaten kommen nur Spuren davon vor. Sie verwesen, und wenn das Oxyd, an welches sie gebunden sind, dabei nicht aufgelöst wird, so wird es mit Wasser, Kieselsäure und Kohlensäure, welche eines der Verwesungsprodukte ist, vereinigt; dadurch dürfte erklärlich sein, dass kohlensaures Ammoniak aus Erzen extrahirt werden kann, die dem Zutritt der Luft lange ausgesetzt gewesen sind.

Was endlich den Wassergehalt der See- und Wiesenerze betrifft, so gehört er theils dem oft genannten Eisensilicate, theils den basisch humussauren Oxydsalzen an; es soll aber nicht bestritten werden, dass viele ockerartige Erze hauptsächlich aus Eisenoxydhydraten bestehen. Hermann berechnet die Zusammensetzung von Quellerz aus Nischnei-Nowgorod zu $\dddot{\bar{F}}e\,\dot{H}^3$; Redtenbacher's Analysen von Sumpferz von Ivan führen zu $(\dddot{\bar{F}}e, \dddot{\bar{A}}l, \dddot{\bar{M}}n)\,\dot{H}^3$, Gottlieb's von Seeerz vom Santéefluss zu $\dddot{\bar{R}}^2\,\dot{H}^3$; die in Brauneisenstein etc. vorkommenden Hydrate haben gewöhnlich die Zusammensetzung: $\dddot{\bar{F}}e\,\dot{H}^2$, $\dddot{\bar{F}}e^2\,\dot{H}^3$, $\dddot{\bar{F}}e\,\dot{H}$: aber auch $\dddot{\bar{F}}e^2\,\dot{H}$ und $2\,(\dot{F}e, \dddot{\bar{F}}e) + 3\,\dot{H}$ existiren, und alle diese Hydrate können möglicherweise in See- und Sumpferzen auftreten.

Von geologischem Interesse ist die Existenz von wasserfreien Wiesenerzen. Pfaff analysirte zwei solche aus Schleswig; ich habe eines dergleichen aus Oekna Locken gesehen, welches

der Rothfarbe (gebrannter Eisenocker) glich. Die gewöhnlichen See- und Wiesenerze werden nur in gebranntem Zustande von dem Magnet angezogen, die genannten wasserfreien dagegen ungebrannt, wenn auch in geringerem Grade. PFAFF fand das specifische Gewicht des wasserfreien Wiesenerzes 4,021, während gewöhnliche See- und Wiesenerze $3\frac{1}{3}$ bis $3\frac{1}{2}$ wiegen, sehr verunreinigte sogar nur $2\frac{1}{2}$.

Aus dem gewöhnlichen Auftreten der See- und Wiesenerze in torf- und waldreichen Gegenden, aus der Art des Vorkommens des ersteren, aus den zahlreichen organischen Ueberresten, welche sie enthalten, konnte man schliessen, dass lebende und todte Organismen bei ihrer Entstehung wirkend sind; die Existenz der eben genannten organischen Säuren in diesen Erzen rechtfertigt eine solche Vermuthung, welche schon lange, ehe man die Existenz, die Zusammensetzung, Entstehung und Reaktionen dieser Säuren kannte, wie eine Ahnung ausgesprochen wurde.

Wir finden z. B. bei URBAN HJÄRNE (1702) Folgendes: „Weiter ist nicht zu vergessen, was für eine grosse, reichliche Fettigkeit sich in den Morästen zu erkennen giebt, besonders in Roth- (Rödmyror) und Squacker-Mooren; denn, wenn das Wasser ruhig steht und nirgends fliesst, extrahirt, saugt und zieht es die innere Fettigkeit und Oelhaftigkeit aus dem Boden, welche dann von dem Zutritt der Sonnenstrahlen und der Kraft des Mondes unter dem Sommer sehr zunimmt, und endlich entsteht solche Fettigkeit in dem Grade, dass schwefelhaltige Erze und Mineralien, gemeiner Schwefel, Feuerstein und Eisen, ja mitunter wohl sogar Kupfer an solchen Orten von der Natur hervorgebracht werden. Wie man hier in Schweden an sehr vielen Stellen, auch in Finnland, ganze Gegenden von mehreren Meilen, besonders in Savolax und Korelen und dann an der russischen Grenze in Ingermanland u. s. w., sieht, was für eine Menge von Mooreisen und Rothschlamm da zu finden ist. Ja, alle röthlich gefärbte Moore sind schon mineralisch, schwefel- und eisenhaltig, wie Proben sowohl im Niederschlag, als im Feuer zeigen. Man hat auch Exempel davon, dass, wenn solche Eisenerde ganz weggenommen wird, wächst sie mit der Zeit von Neuem nach, hier geschwinder, da langsamer, je nachdem der Ort grössere oder geringere Menge von Fettigkeit in sich hat, was ich selbst bei Medevi Hochbrunnen un-

weit der Einfassung im Rasen und bei Baggeby daselbst einige Jahre mit Fleiss beobachtet habe.“ u. s. w.

Ein wenig deutlicher sind die Ansichten, welche SWEDENBORG (1734) in dieser Hinsicht an mehreren Stellen ausspricht, z. B. „*Genesin et natales suos debere videtur succo illo paludinoso ferreo, unde etiam conspicue admodum aliquibus in locis derivare a paludine vicina videtur .... Ferrum enim sensim generari videtur in aquis stagnantibus etiam humo palustri commixtis et quasi fermentatis, praecipue cum etiam igni solari et frigori brumali expositae sint .... Hoc etiam indicat matricem esse ipsam paludem, ex qua continuo in undas fluit succus in ipsa palude exclusus.*“ *etc.*

Deutlich ist die Erklärung S. RINMANS (1782): „Diese zusammengeballten Ockerarten sind wahrscheinlich aus einem mit Schwefel oder dessen Säure mineralisirtem Eisenerz oder Schwefelkies entstanden, das durch den Zutritt der Luft zu Eisenerde verzehrt oder zersetzt worden ist; oder auch ist das Eisen durch vegetabilische Säuren aufgelöst und daraus auf verschiedene Weise ausgefällt worden.“

Die Erklärung WERNER's (1780, in der Uebersetzung von CRONSTEDT's Mineralogie) entbehrt nur des Wortes Humussäure, um noch heute als ganz richtig gelten zu können. Nach ihm enthält das Moorwasser eine aus organischen Substanzen entstandene Säure; es nimmt das Eisen aus Erde und Steinen auf und lässt es bei Verdunstung fallen; beim Austrocknen des Platzes erhärtet der so entstandene Ocker zu Sumpferz (bei dessen Bildung Schwefelkies nicht mitwirkend sein soll).

In der neueren Zeit haben besonders WIEGMANN (1835), KINDLER (1837) und SENFT (1862) durch Hülfe der Humussäuren die Entstehung der Moorerze auf eine genügende Weise zu erklären gesucht.

Aber nicht nur durch ihre Verwesung dürften organische Stoffe in diesem Falle mitwirkend sein, sondern auch durch ihren Lebensprozess, wenn auch vielleicht weniger dadurch, dass Gaillonellen etc. ihre Panzer von Eisenoxyd bauen (EHRENBERG), als auf eine mehr indirekte Weise, wie wir weiter unten Gelegenheit haben werden näher zu betrachten.

Es wäre jedoch sehr einseitig, nur der werdenden oder sterbenden organischen Natur die Entstehung dieser Erze zuschrei-

ben zu wollen, mit welchen wir Erscheinungen nahe verknüpft sehen, welche der unorganischen Natur angehören.

Quellen, welche kohlensaures Eisenoxydul enthalten, setzen täglich Massen von Eisenocker ab, welcher sich nicht wesentlich von gewissen Moorerzen unterscheidet, und nicht alle Kohlensäure leitet ihre Entstehung von verfaulten Pflanzensubstanzen her. Das Wasser aus Schwefelkies- und Kupfergruben lässt eine Menge von Eisenocker fallen; dieser ist wohl von gewöhnlichen See- und Wiesenerzen ein wenig verschieden, aber wir werden einige sehr einfache Prozesse kennen lernen, wodurch er in die letzteren verwandelt wird.

Bildungsweise der See- und Sumpferze.

Die Bildung der See- und Wiesenerze hängt, kurz gesagt, davon ab, dass Eisenpartikel, welche in einer grossen Masse Berg- und Erdarten zerstreut sind, auf dem nassen Wege auf einem Punkt concentrirt werden. Sie müssen also in lösliche Form versetzt werden; aber dabei werden auch gleichzeitig andere Substanzen, je nach der Natur des Lösungsmittels und der angegriffenen Bergart, in grösserer oder geringerer Menge als das Eisen aufgelöst. Werden also aus einer solchen, vielleicht innerhalb eines grossen Areales gesammelten, aber auf einem Punkte hervortretenden Lösung, alle mineralischen Bestandtheile auf einmal gefällt, so kann die Fällung in einigen Fällen reicher, in anderen auch ärmer an Eisen sein als die Bergart, wovon die mineralischen Substanzen genommen worden sind, und eine Concentration des Eisens findet nur da statt, wo entweder die Lösungsmittel solche sind, dass sie das Eisen wegführen, aber gleichzeitig keine andere Substanzen, oder die Ausfällungsmittel solche, dass sie aus einer zusammengesetzten Lösung nur das Eisen ausfällen.

In der Natur kommt weder das eine noch das andere mit mathematischer Genauigkeit vor, aber in vielen Fällen sind die Verhältnisse solche, dass sie sich den Bedingungen der hier gesetzten Extreme nähern, und nicht selten helfen sich diese beiden Concentrationsarten in der Weise, dass sie als Schlussresultat eine sehr reine Eisenfällung hervorbringen.

Wir werden zuerst einige der wesentlichsten Mittel betrachten, welche die Natur anwendet, um die sparsam und weit vertheilten Eisenpartikel zu lösen und in einem gemeinsamen

Wasserlauf zu sammeln, aber wir müssen einige allgemeine Bemerkungen über schwedische Quellen vorausschicken.

Tiefe, aus welcher die Quellen kommen. Aus HISINGER's Zusammenstellung der Temperatur verschiedener schwedischen Quellen folgt, dass letztere in höherem Grade und öfter als anderswo von der mittleren Lufttemperatur der Gegend, wo sie hervortreten, abhängt; die Temperatur der Quellen drückt hier im Allgemeinen recht wohl die konstante Mitteltemperatur der Erdkruste aus; also können diese Quellen nicht aus einer sehr bedeutenden Tiefe kommen. Da die meisten schwedischen Mineralquellen (siehe die Analysen weiter unten) Kali in einer viel grösseren Proportion gegen Natron enthalten, als es bei den Mineralquellen des Auslandes gewöhnlich ist, und da bei Wässern, welche feste Silikatgesteine durchdringen, ein entgegengesetztes Verhältniss stattfinden sollte in Folge der schwereren Zersetzbarkeit der kalihaltigen Mineralien, der leichteren aber der natronhaltigen, so hat man allen Grund zu vermuthen, dass dieser grosse Kaligehalt nicht aus dem anstehenden Gestein, sondern aus verfaulten Pflanzenresten aufgenommen worden ist; die fraglichen Mineralquellen scheinen also nicht aus Klüften in dem festen Gestein zu kommen, sondern sie können schlechthin Moorwasser sein, welches durch lose Erdschichten filtrirt worden ist. Diese Folgerung wurde hinsichtlich des Adolfsbergswassers vor vielen Jahren von BISCHOF gemacht. BERZELIUS dagegen schliesst aus der konstanten Temperatur der Loka-Quelle (7 Grad), dass dieses Wasser aus einer grösseren Tiefe kommt. Da die Mitteltemperatur bei Loka etwa $5\frac{1}{4}$ Grad ist, so braucht jedoch diese Tiefe nicht grösser als ca. 150 Fuss zu sein, wenn die Erdtemperatur mit 1 Grad auf je 100 Fuss zunimmt.

Falu Surbrunn hatte nach HELLEDAY im Mai 1855 eine Temperatur von 5 Grad; 1865 den 27. Januar fand ich die Temperatur dieser Quelle $+4{,}2$ Grad. Die Differenz von 0,8 Grad, die doch nicht der Unterschied zwischen dem Temperatur-Minimum und Maximum ist, da letzteres erst im Nachsommer einzutreten pflegt, giebt zu erkennen, dass die fragliche Mineralquelle aus einer geringeren Tiefe kommt als der, welche der konstanten Erdwärme entspricht.

Aus allem Diesem dürfen wir schliessen, dass die schwedischen Mineralquellen im Allgemeinen nicht aus tiefen Klüften in

dem festen Gestein kommen, sondern dass sie sich zwischen letzterem und den losen Erdlagern sammeln oder nur zwischen den letzteren, von welchen also auch ihre Mineralsubstanzen grösstentheils herrühren müssen.

Lösungsmittel. Die Auflösung der unorganischen Substanzen kann vorzugsweise geschehen

1) durch reines Wasser,
2) durch Zersetzung von Kiesen und der dabei gebildeten Schwefelsäure
3) durch Kohlensäure
4) durch organische Säuren

} und Wasser.

Da man weiss, dass reines Wasser 0,013 pro mille von seinem Gewichte Glas aus Gefässen löst, worin es gekocht wird (FRESENIUS), dass pulverisirtes Glas von reinem Wasser so rasch angegriffen wird, dass ein mit feuchtem Glaspulver bedecktes Lackmuspapier blau gefärbt wird, so dürfte wohl niemand bestreiten wollen, dass auch in der Natur vorkommende Silikate in höherem oder geringerem Grade von reinem Wasser mit oder ohne vorhergehende Zersetzung aufgelöst werden können. In dieser Hinsicht mit Feldspath angestellte Versuche beweisen die Behauptung ebensowohl als Islands kieselsäurehaltige Quellen.

Nach BISCHOF wird kieselsaures Eisenoxyd von 105,000 Theilen Wasser gelöst, Magneteisenstein von 280,000 bis 300,000 Theilen, nach BINEAU Dolomit von 10,000 Theilen, kohlensaurer Kalk von 200,000 bis 300,000, Eisenoxydul von 150,000 Theilen. Auch Kalk- und Talksilikate sind nach PAGENSTECHER, MÜLLER und LÖWIG in reinem Wasser löslich.

Von viel grösserem Gewicht als die Lösbarkeit der Mineralien in reinem Wasser ist ihr Verhalten zu lufthaltigem und saurem, da solches beinahe ausschliesslich in der Natur vorkommt und wirkt.

Verwitternde Kiese. Nicht alles Schwefeleisen verwittert gleich leicht, wenn es der Einwirkung feuchter Luft ausgesetzt ist, am leichtesten der Wasserkies, demnächst der Magnetkies, am schwersten der gewöhnliche tesserale Schwefelkies, dieser aber in verschiedenem Grade, je nach seiner Dichtigkeit und inneren Struktur. Kiese, die mit anderen Schwefelmetallen oder mit Gold gemischt sind, verwittern leichter als chemisch reine. Daraus entstand die Ansicht der alten Me-

tallurgen, dass Gold vorzugsweise in rostigem, angefressenem oder wurmstichigem Kiese zu Hause sei, dass solche Kiesgänge die silberreichsten seien, deren Ausgehendes zu Brauneisenerz oder Ocker (Colorados, Gossan, Eiserner Hut) verwittert ist. Kies, der in dünnen Lagen mit Blättern von Glimmerschiefer, Thonschiefer, Talk wechselt, verwittert leichter als solcher, der in derben Massen oder feinen Körnern in krystallinisch körnigen Bergarten sitzt; je leichter die umgebende Bergart durch Schwefelsäure zersetzt wird, desto leichter scheint auch der eingeschlossene Kies zu verwittern. Wie man in Kiesgruben sieht, beschleunigt eine gewisse gleichförmige Temperatur in hohem Grade die Verwitterung.

In Mineraliensammlungen kann man oft wahrnehmen, dass das erste Produkt von verwitterndem Schwefelkies Eisenoxydulsulphat ist. Dies setzt voraus, dass gegen 1 Atom Eisenvitriol 1 Atom Schwefel frei wird, oder dass 1 Atom freie Schwefelsäure entsteht. Die Bildung letzterer zeigt die Zerstörung des Papiers an, auf welchem die Kiesstufe liegt.

Findet dieser Prozess mit eingewachsenem Schwefelkies statt, so muss die frei gewordene Schwefelsäure auf umliegende Mineralien auflösend wirken; die Vitriollösung wird in Folge davon von anderen Sulphaten verunreinigt.

Aus Eisenoxydulsulphatlösung entsteht bei Zutritt der Luft ein neutrales Eisenoxydsulphat, aber gleichzeitig wird auch ein basisches Sulphat ausgefällt; beider (und in gewissen Fällen auch Eisenvitriol-) Lösungen zersetzen umliegende Silikate, in Folge wovon wiederum andere Sulphate zu dem Eisensulphate kommen. Eine Quelle, die Wasser führt, welches mit eingewachsenem, verwittertem Kies in Berührung gewesen ist, kann also nebst den Metallen der Schwefelverbindung eine Menge anderer Basen enthalten, welche durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf Mineralien entstanden sind, womit das Wasser in Berührung gewesen ist.

Als ein hierhergehörendes Beispiel kann die Ronneby-Quelle angeführt werden, welche nach Berzelius und Wachtmeister in 1000 Theilen Wasser enthält:



Eisenvitriol	1,0686
Zinkvitriol	0,0133
Manganvitriol . . .	0,0260
Kalksulphat	0,3705
Talksulphat	0,1716
Ammoniakalaun . .	0,2126
Natronalaun	0,4790
Kalialaun	0,0433
Chloraluminium . . .	0,0230
Kieselsäure	0,1150
Extractivsubstanzen	nicht bestimmt
Summe:	2,5229;

spec. Gewicht: 1,00255.

Es ist begreiflich, dass aus einem Eisenoxydulsulphat-haltigen Wasser, welches auf einem langen Wege mit leicht zersetzbaren Silikaten, besonders aber mit Carbonaten in Berührung kommt, der Eisenoxydgehalt von anderen Basen, (Kalk, Talk, Alkali) ausgefällt werden kann; rühren diese von Carbonaten her, so kann die frei werdende Kohlensäure einen anderen Theil von Carbonat in Bicarbonat verwandeln, welches in Wasser löslich ist; auch Eisenoxydulsulphat kann in gewissen Fällen mit Carbonaten in Eisenoxydulcarbonat und Sulphat von z. B. Alkali zersetzt werden. Also kann ein ursprünglich rein vitriolisches Wasser nach längerer Berührung mit z. B. kalkhaltigem Thon oder Mergel seinen ganzen Eisenoxydgehalt (und wenn es nur Eisenoxyd und nicht Oxydul enthielt, seinen ganzen Eisengehalt) verlieren und Eisenoxydulcarbonat, Kalkcarbonat aufnehmen. Wir können als Beispiel das Medevi-Wasser anführen, welches nach Berzelius auf 16 Unzen enthält:

Kohlensäure und Schwefelwasserstoffgas 1,09 Volumproc.

Natronsulphat . .	0,01	Gran
Kalksulphat . .	0,46	„
Chlornatrium . .	0,32	„
Kalkcarbonat . .	0,31	„
Talkcarbonat . .	0,10	„
Eisenoxydulcarbonat	0,25	„
Extractivsubstanzen	0,01	„
Summe:	1,46	Gran,

und Falu Surbrunn, in welchem HELLEDAY fand:

Kalisulphat	0,048	Gran
Natronsulphat . . .	0,031	„
Kalksulphat . . .	0,369	„
Chlornatrium . . .	0,060	„
Kalkcarbonat . . .	0,102	„
Talkcarbonat . . .	0,099	„
Eisenoxydulcarbonat	0,030	„
Kieselsäure . . .	0,097	„
Extractivsubstanzen .	0,129	„
Summe:	0,965	Gran pro 16 Unzen.

Wird ein vitriolisches Wasser auf oben angegebene Weise verändert, so muss dann auf jedes Atom darin befindlicher Schwefelsäure 1 Atom Kohlensäure (ganz gebundene) sich finden.

Im Falu-Wasser wurde gegen 0,251 Schwefelsäure 0,107 Kohlensäure gefunden, während davon doch 0,137 hätten sein sollen; im Medevi-Wasser verhält sich die Schwefelsäure zu der gebundenen Kohlensäure wie 0,272 : 0,283, während die Proportion 0,272 : 0,156 sein müsste. Also ist aus dem Medevi-Wasser Schwefelsäure verschwunden, und die 1,09 pCt. Schwefelwasserstoff (und Kohlensäuregas) dieses Brunnens deuten darauf hin, dass Schwefelsäure (durch organische Substanzen) reducirt worden ist. Aehnliches findet mit vielen småländischen Mineralquellen statt.

Eine vitriolische Wasserader setzt während ihres ganzen Laufs durch z. B. kalkhaltige Bergarten basisches Salz als Ocker ab, was auch deutlich durch die rostfarbigen Klüfte in vielen Gesteinen bestätigt wird. Die Behauptung, dass See- und Wiesenerze in kalk- und thonreichen Gegenden gewöhnlich nicht vorkommen, kann also nicht weiter als unbegründet betrachtet werden; denn der Eisengehalt kann in solchen Gegenden hauptsächlich ausgefällt sein, ehe die Quellen an den Tag treten.

SCHEERER fand als Verwitterungsprodukte von Schwefelkies im Alaunschiefer bei Modum Gyps, $2\dddot{\overline{Fe}}'\dddot{S} + 21\overline{H}$, $\dot{Na}\dddot{S} + 4\dddot{\overline{Fe}}\dddot{S} + 9\dot{H}$.

Alles Eisen kommt also darin in der Form eines unlös-



lichen basischen Salzes *) vor, welches schwerlich vom Wasser weggeführt werden dürfte. Der grosse Schwefelkiesgehalt des Alaunschiefers konnte dann nicht bei der Verwitterung die Entstehung vitriolischer Quellen oder Absetzungen von See- und Wiesenerzen veranlassen. In den Alaunschiefer-reichen Gegenden von Nerike, Westergötland und Oeland kommen auch nach dem, was man darüber weiss, keine solche Erze vor.

Kohlensäurehaltiges Wasser. Quellen, die an freier Kohlensäure reich sind, gehören vorzugsweise vulkanischen Gegenden an, wo Emanationen von Kohlensäure die Imprägnirung des Wassers mit diesem Gas leicht erklären. Die in nichtvulkanischen Gegenden vorkommenden Kohlensäure-haltigen Quellen, deren hohe Temperatur auf tiefer gehende Quelladern schliessen lässt, werden nach Bischof mit Kohlensäure gesättigt, dadurch dass in Wasser gelöste Kieselsäure bei höherer Temperatur auf kohlensauren Kalk, Talk u. s. w. reagirt.

In Schweden sind keine Quellen bekannt, die zu einer der genannten Klassen gezählt werden können. Die kleine Quantität freier Kohlensäure, welche in den meisten vorkommt, ist zum Theil aus der Luft absorbirt, grösstentheils aber aus verfaulten Pflanzenüberresten aufgenommen, deren Menge in Proportion zu den Wäldern und Torfmooren einer Gegend steht. Wasser, welches nicht tief geht, kann nur unter geringem Druck Kohlensäure absorbiren. Unsere Quellen sind also arm an Kohlensäure, obwohl ihr Wasser in Berührung mit grossen Quantitäten dieses Gases sein kann.

Kohlensäure-haltiges Wasser löst alle Mineralien auf, welche auch von reinem Wasser aufgelöst werden. Einige aber werden viel leichter von ersterem als von letzterem aufgelöst. Alle in einer Quelle vorkommenden einatomigen Basen, die nicht mit Chlor, Schwefelsäure verbunden sind, brauchen also nicht nothwendigerweise an Kohlensäure gebunden zu sein, sondern sind wohl zum Theil an die Kieselsäure gebunden, welche bei Analysen von Quellwassern gewöhnlich getroffen wird.

Struckmann und Ludwig haben gezeigt, dass die in Was-

*) Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass Eisenvitriol-Efflorescenzen auf schwedischen Alaunschiefern nicht selten vorkommen. Es ist jedoch ungewiss, ob viel löslicher Eisenvitriol in einem Wasser nach dessen Filtrirung durch Alaunschiefer zurückbleibe.

ser lösbare Kieselsäure einem sehr sauren, alkalischen Silikat angehört.

Eisenoxydsilikat, Talksilikat, (auch Kalksilikat) kommen nach Bischof in Kohlensäure-haltigem Wasser gelöst vor.

Die Lösbarkeit der Kieselsäure wird durch einen Kohlensäuregehalt des Wassers nicht vergrössert.

100 Theile reines Wasser lösen nach Struckmann 0,021 $\dddot{\text{Si}}$, 0,09 nach Ludwig,

100 Theile Kohlensäure-haltiges Wasser lösen nach Struckmann 0,0136 $\dddot{\text{Si}}$, 0,078 nach Ludwig,

100 Theile Salzsäure-haltiges Wasser lösen nach Struckmann 0,0172 $\dddot{\text{Si}}$;

dagegen nimmt die Lösbarkeit durch Zusatz von ein wenig Alkali (so dass ein saures Silikat gebildet werden kann) zu.

100 Theile Ammoniak- und kohlensaures Ammoniakhaltiges Wasser lösen nach Ludwig 0,02 bis 0,062 $\dddot{\text{Si}}$,

100 Theile Ammoniak- und kohlensaures Ammoniakhaltiges Wasser lösen nach Struckmann 0,091 bis 0,0986 $\dddot{\text{Si}}$.

Nach Liebig wird die Kieselsäure am leichtesten gelöst, wenn sie *in statu nascente* eine hinlängliche Quantität Wasser trifft, und dieses findet in den meisten Fällen statt, wenn Kohlensäure-haltiges Wasser auf Silikate wirkt.

Weiter löst Kohlensäure-haltiges Wasser alle Carbonate auf, dadurch dass sie dieselben in Bicarbonate verwandelt. Auf diese Weise wird der bei weitem grösste Theil des Kalkgehalts der Quellen aufgenommen, wie auch des Eisenoxyduls, wenn das Wasser in Berührung mit Eisenspath gewesen ist. Am wirksamsten ist jedoch wohl das Kohlensäure-haltige Wasser durch sein Vermögen, Silikate zu zersetzen, ebenso wohl wie z. B. verdünnte Salzsäure. Am leichtesten werden Kalk- und Natron-haltige Feldspatharten und eisenreiche Augite angegriffen.

Neben aufgelösten Silikaten enthält die Lösung Alkalicarbonat, welches wiederum auf eine grosse Menge Silikate (nicht Talksilikate) zersetzend wirkt. Der Eisenoxydul- und Mangangehalt der Mineralien wird als Bicarbonat aufgenommen.



Die Thonerde des Feldspaths bleibt nach der Zersetzung desselben hauptsächlich in einem kaolinartigen Minerale zurück. Hier mag an WALLACE's obengenannte Eisenoxyd- und Thonerde-Carbonate erinnert werden, wie auch an die Behauptung CRUM's, dass $\dddot{Al} + 2\dot{H}$ (in einer eigenthümlichen Modifikation der Thonerde) in Wasser lösbar sei, womit ein Erklärungsgrund der Erscheinung geliefert werden mag, dass Thonerde in einigen Wässern vorkommen kann, welche keine andere Säure als Kohlensäure enthalten. In dieser Hinsicht ist es jedoch von grösserem Gewicht, dass kiesel- und kohlensaure Alkalien aus Silikaten Thonerde ausziehen können. Kommt Kohlensäure-haltiges Wasser, welches die hier genannten Substanzen aufgenommen hatte, in Berührung mit vitriolischem Wasser, so treten viele Reaktionen ein, von welchen hier angeführt werden mag, dass Kalkbicarbonat und Eisenvitriol sich in Gyps und Eisenoxydulbicarbonat zersetzen. Je nach der Beschaffenheit der Mineralien, mit welchen Carbonat-haltiges Wasser auf seinem Wege in Berührung kommt, ist seine ursprüngliche Zusammensetzung vielen Veränderungen ausgesetzt. Von besonderem Interesse für den hier zu behandelnden Gegenstand ist, dass Eisenoxydulcarbonat ausgefällt wird, wenn eine Lösung von Eisenoxydulbicarbonat auf kohlensauren Kalk reagirt; ein sehr eisenreiches Wasser kann also in höherem oder geringerem Grade den Eisengehalt verlieren, wenn es einen langen Weg durch Mergel, Kalkstein oder kalkhaltigen Thon passirt, und dadurch ohne Einfluss auf die Bildung der See- und Wiesenerze werden.

Die Quellen, von deren Wasser Analysen hier unten mitgetheilt werden, dürften vorzugsweise der Kohlensäure ihre mineralischen Bestandtheile verdanken; aber auch verwitternder Schwefelkies hat dazu beigetragen, und organische Säuren sind ohne Zweifel gleichzeitig mit der Kohlensäure wirksam gewesen.

	Adolfsberg (Berzelius)	Lund (Lychnell)	Loka (Berzelius)	Ramlösa (Berlin)
Kohlensäuregas	0,23 pCt.	—	—	—
Stickstoffgas	0,41 „		} 0,04 pCt.	—
Schwefelwasserstoffgas	— „	—	— „	—
Kalisulphat	0,03 Gran	0,03 Gran	—	0,198 Gran
Kalksulphat	—	—	0,029 Gran	—
Chlorkalium	0,03 „	0,03 „	—	0,030 „
Chlornatrium	—	0,06 „	0,068 „	0,217 „
Kohlens. Kali	0,10 „	0,20 (Na C̈)	—	—
„ Lithion . . .	—	0,04 „	—	—
„ Kalk	0,50 „	0,29 „	0,051 „	0,422 „
„ Talk	—	0,09 „	0,043 „	0,113 „
„ Eisenoxydul .	0,11 „	0,19 „	—	0,121 „
„ Manganoxydul	0,03 „	Spuren	—	0,018 „
Thonerde	—	—	—	0,011 „
Kieselsäure	0,24 „	0,12 „	0,131 „	0,180 „
Extractivsubstanz . . .	0,13 „	—	0,017 „	—
Summa:	1,17 Gran pr. 16 Unz.	1,05 Gran pr. 16 Unz.	0,339 Gran pr. 16 Unz.	1,310 Gran pr. 16 Unz.

Alle die vorstehenden Analysen geben einen Chlorgehalt an, dessen Entstehung hier nicht, wie an vielen Orten im Auslande, aus Steinsalzlagern abgeleitet werden kann.

Wird er durch den Chlorgehalt verfaulter Pflanzentheile erklärt, so muss nachgewiesen werden, woher die Pflanzen das Chlor genommen haben. Unter allen Chlor-haltigen Mineralien kommt hier im Lande keines so oft vor, als der Apatit, dessen Chlorgehalt bis 6,8 pCt. gehen kann. Er ist in Grünsteinen und auf Eisenerzlagerstätten sehr gewöhnlich und wird leicht von Kohlensäure-haltigem Wasser aufgelöst, er wird auch von Alkalisilikaten in Alkaliphosphat, Kalksilikat und Chlorkalium zersetzt. Wird auf diese Weise durch Apatit der Chlorgehalt des Wassers (und der Pflanzen) erklärbar, so kann man fragen, wohin der Phosphorsäuregehalt des Apatits gerathen sei, da in keiner von den obigen Analysen Phosphorsäure angegeben ist. Um eine Antwort auf diese Frage zu finden, braucht man jedoch nur daran zu denken, dass Eisenfällungen aus allen diesen Wässern stattgefunden haben dürften, ehe sie als Quellen hervortraten, und dass Eisenoxyd, aus Phosphor-

säure-haltiger Lösung gefällt, den ganzen Phosphorsäuregehalt letzterer mitnimmt.

Endlich muss bemerkt werden, dass Chloralkalien in geringerer Menge allen aus Salzwassern abgesetzten losen Erdlagern anhängen, aus welchen sie nach und nach ausgelaugt werden. In Bohus Län kommen mehrere Salzquellen vor, welche ihren Gehalt an Chlorkalium u. s. w. dem schwarzblauen Fucus-Thon verdanken dürften. Zwei solche Quellen in Elfsbergs Län enthalten nach Analysen von Olbers und Svanberg:

	Torpa Q. (Flundre Socken).	Torps Q. (Hjertums Socken).
Temperatur =	11 Grad	10 Grad.
Spec. Gewicht =	1,0084	1,008.
Jodnatrium . . .	1,8058	0,4373
Chlornatrium . .	8,3605	8,3350
Chlormagnesium .	0,3090	0,4487
Talkbicarbonat .	1,2772	0,7780
Kalk	0,1391	0,3063
Eisenoxydul . .	0,0186	—
Eisenoxydphosphat	0,0186	Spuren
Kieselsäure . .	0,0290	0,0339
Summa:	11,9441 (in 1000 Theil.)	10,3392.

Freie Kohlensäure = 0,1962.

Organische Säuren. Die meisten von den oben mitgetheilten Analysen geben in den Quellen einen Gehalt an Extractivstoff an, von welchem man nicht glauben darf, dass er ganz indifferent neben den unorganischen Bestandtheilen vorkomme. Diese Extractivstoffe sind Humussäuren, mit einem Theil der Basen verbunden, welche in den Analysen als an Kohlensäure gebunden angegeben sind. *) Die Humussäuren entstehen bei Verwesung von Pflanzenüberresten z. B. in Torfmooren. Eine Folge ihrer Bildung ist die Reduktion von in vielen Säuren unlöslichem Eisenoxyd zu löslichem Eisenoxydul, und ein Produkt ihrer Zerstörung ist die Kohlensäure, deren Lösungsvermögen soeben erwähnt worden ist. Ihr Ein-

*) Die Quantität von gebundener Kohlensäure dürfte kaum in einem der analysirten Wässer direkt bestimmt worden sein; sie ist nach der Quantität der Basen berechnet, zu dessen Sättigung hinlänglicher Vorrath an Chlor oder Schwefelsäure nicht vorhanden war.

fluss auf die See- und Wiesenerzbildung muss deswegen ein sehr grosser sein, und dasselbe gilt von den Torfmooren, den Werkstätten der Bildung der Humussäuren.*) Bei der Fäulniss von vegetabilischen Stoffen unter einer gewissen niederen Temperatur und bei mässigem Zutritt von Luft und Wasser entsteht sogenannter Humus, eine Mischung von namentlich sieben mit einiger Genauigkeit untersuchten Stoffen: Ulmin, Humin, Ulminsäure, Huminsäure, Geinsäure, Quellsäure, Quellsatzsäure, welche theils direkte Fäulnissprodukte sind, theils der eine aus dem anderen durch weitere Zersetzung entstehen können. Findet keine weitere Zersetzung statt, so heisst die betreffende unveränderliche Substanz Humuskohle oder auch todte Humuskohle.

Bei der Entstehung der genannten Säuren aus Ulmin und Humin sind Alkalien sehr wirksam, namentlich Ammoniak. Schon 1747 giebt Wallerius „Hirschhornspiritus“ als eines der Destillationsprodukte des Torfes an. Die Alkalien verbinden sich mit den entstehenden Humussäuren *in statu nascente.* Nach Mulder giebt bei derartigen Fäulnissprozessen das Wasser Veranlassung zur Bildung von Salpetersäure. Wir dürfen uns da nicht wundern, dass Quellen, welche durch humushaltige Erdlager geflossen sind, salpetersaure Salze enthalten. So fand Bahr in 10000 Theilen Wasser aus einem Brunnen in Stockholm (Drottningzaten No. 66)

Kieselsäure	0,149
Bas. phosphorsauren Kalk	0,053
Schwefelsauren Kalk	0,602
Kohlensauren Kalk	3,648
„ Talk	0,870
Chlornatrium	8,616
Schwefelsaures Natron	1,554
„ Kali	2,330
Salpetersauren Kalk	6,686
„ Talk	1,777
Eisen	Spur
Summe:	26,285.

*) In der schwedischen Publikation dieses Aufsatzes ist die Humifikation ausführlich erörtert, hier nur das speciell für den vorliegenden Fall darüber Nöthigste mitgetheilt.

Die letzten Zersetzungsprodukte aller dieser Säuren sind Wasser, Kohlensäure und, wenn sie mit Ammoniak verbunden gewesen sind, kohlensaures (und salpetersaures) Ammoniak.

Geschieht ein solcher Verwesungsprozess ohne Zuführung von Sauerstoff von aussen, so wird dazu ein grösserer Theil des Sauerstoffgehaltes der Pflanzensubstanz verbraucht, und die Folge ist, dass eine gewisse Portion Wasserstoff frei wird, welcher theils mit Stickstoff zu dem schon erwähnten Ammoniak zusammentritt, theils mit Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel zu dem übel riechenden Wasserstoffgas, das sich oft aus Wasser entwickelt, auf dessen Boden Pflanzen verwesen. Solches Gas aus dem See Rålången in Småland fand BAHR zusammengesetzt aus:*)

Kohlensäure	.	6,324
Stickstoff .	.	43,235
Grubengas	.	49,588
Wasserstoff	.	0,853
Sauerstoff	.	0,000
Kohlenoxyd	.	0,000
		100,000

Es ist gar nicht unwahrscheinlich, dass neben diesen gasförmigen auch feste oder fliessende Kohlenwasserstoffverbindungen durch Verwesung von Pflanzensubstanzen unter dem Wasser gebildet werden können. Aber nicht alle wachs-, harz-, talg- oder asphaltähnlichen Substanzen, welche oft genug in Torfmooren gefunden werden, müssen als auf diese Weise entstanden betrachtet werden, weil sie hauptsächlich in den Pflanzensubstanzen fertig gebildet vorkommen können, ehe diese zu verwesen anfingen (Chlorophyll, Harz, Terpentin). Das sogenannte „Pysslingebrödet" (mit Bernstein gemischte Asphaltkrusten, die in den Torfmooren Skånes vorkommen) dürfte wohl ein Kunstprodukt sein, das von den Alten benutzt wurde, um Steinwaffen an Holzstielen zu befestigen.

*) Als man 1864 Solstads Grube (unweit Westerwik) gewältigte, auf deren Boden altes Grubenholz unter Wasser verfaulte, entwickelte sich Kohlenwasserstoffgas in so grosser Quantität, dass es über dem Wasser angezündet werden konnte und danach zu brennen fortfuhr, ganz wie auf Wasser gegossenes Oel.

Der zu der Humifikation nöthige Sauerstoff wird demnächst aus Oxyden aufgenommen, welche zu Oxydulen reducirt werden können, wie aus Eisenoxyd und Manganoxyd. Den auffallendsten Beweis für diese Behauptung giebt die Ackererde, deren Eisenoxydulgehalt nach Versuchen von PEPYS, LEWIS, PHILLIPS u. a. von durchströmendem Sauerstoffgas in Oxyd nicht verwandelt wird, so lange Humus in der Erde zu finden ist.

Das Reduktionsvermögen verwesender Pflanzensubstanzen kann so weit gehen, dass schwefelsaure Metalloxyde in Torfschlamm, Fucus-Thon u. a. in Schwefelmetalle verwandelt werden. In der Sammlung der Wissenschaftsakademie in Stockholm befindet sich ein Stück metallisches Eisen mit ganz deutlicher Holzstruktur, welches auf der schwimmenden Insel des Seees Rålången gefunden wurde. Es ist jedoch fraglich, ob dies Eisenstück aus Oxyd auf nassem Wege reducirt oder nicht wahrscheinlicher Roheisen ist, das im Hohofen ein Stück Holzkohle durchdrungen und deren Gefüge angenommen hat. Die Sammlung der Bergschule in Falun besitzt ein Stück Gusseisen, welches auf die Weise die deutlichste Holzstruktur angenommen hat, dass es beim Giessen mit Tannenholz in Berührung gekommen ist, dasselbe verbrannt, aber seine vegetabilische Struktur bewahrt hat. Ebenso habe ich öfters beobachtet, dass die Holzpflöcke, womit man die Stichöffnungen schwedischer Rohöfen schliesst, vom Rohstein (im Heerde) ganz verbrannt waren, und an ihrer Stelle befand sich ein Pfropfen Rohstein mit deutlicher Holzstruktur.

Unter Torfmooren entwickelt sich sehr oft auf einer Unterlage von Sand oder Silikat-Bergarten ein Leben von kieselbepanzerten Diatomeen, welche da alle Bedingungen für ihre Entwickelung finden. Ihr Lebensprozess bedingt das Ausathmen von Sauerstoff, wodurch wiederum eine schnell fortschreitende Humifikation bewirkt wird, deren Produkte die mikroskopischen Algen nähren.

Endlich darf man nicht vergessen, dass verwesende Pflanzensubstanzen den Sauerstoff ozonisiren, welcher dadurch um so schicklicher wird, die Humification zu beschleunigen.

Die Produkte der Verwesung der Pflanzen, z. B. in einem Torfmoore, sind theils in Wasser unlösbar (Humuskohle, Ulmin, Humin, auch die resp. Säuren, da das Wasser wenig sauer ist),

theils löslich (Quellsäure, Quellsatzsäure). Anwesenheit von Alkalien vergrössert in hohem Grade die Lösbarkeit. 3857 Theile Wasser ziehen aus Torfschlamm 1 Theil Humussäuren, wovon der sogenannte Humusextrakt seine gelbe oder braune Farbe bekommt, die den meisten Wasserströmen Smålands und Norrlands so allgemein ist.

Neben den jetzt erwähnten Humussäuren müssen wir auch an die Gerbsäuren denken, die in vielen sehr gewöhnlichen Pflanzen vorkommen, z. B. in *Calluna vulgaris, Ledum palustre, Pinus sylvestris* etc., an einen durch Säuren coagulirenden Körper gebunden, nach dessen Verwesung ihre Reaktionen hervortreten. Die Gerbsäuren aus verschiedenen Pflanzen besitzen gewiss verschiedene Zusammensetzung und Eigenschaften, alle aber können Eisenoxyd zu Oxydul reduciren und unlösliche, schwarzblaue, grünliche oder bräunliche Eisenoxyduloxydsalze geben. Aus einigen entsteht Gallussäure durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure oder durch Gährung. Weitere Zersetzungsprodukte sind die Pyrogallussäure und eine eigene Art von Humussäuren.

Von Interesse ist für uns die Erscheinung, dass Gerbsäuren Eisenoxyd reduciren, dass gerbsaures Eisenoxydul in Wasser löslich, gerbsaures Eisenoxyduloxyd unlöslich ist. Gerbsaure Alkalien sind löslich, gerbsaurer Kalk und Talk (basische Salze) unlöslich.

Auch die Gallussäure reducirt Eisenoxyd zu Oxydul, gallussaures Eisenoxyduloxyd ist unlöslich, das Oxydulsalz dagegen in Wasser löslich. Gallussaure Alkalien sind leicht löslich, die Kalk- und Talksalze schwer löslich, gallussaure Thonerde ist unlöslich.

Thonerde (auch Kohle) absorbirt und hält grosse Quantitäten Gerb- und Gallussäure fest. In Småland findet man öfters im Walde Wasserlöcher, die mit einem schwarzen Schlamm angefüllt sind, welcher von den Bauern unter dem Namen „Swartjord" zum Schwarzfärben von Zeugen gebraucht wird. Er ist nichts als eine Mischung von Sand und dergleichen mit Thonerde, welche Gerb- und Gallussäuren absorbirt hat und ihre schwarze Farbe einem wenig Eisenoxyduloxyd verdankt.

Ihr Auftreten in nicht geringen Quantitäten giebt zu der Schlussfolge Veranlassung, dass die fraglichen Säuren an

manchen Orten eine nicht unbedeutende Rolle bei der See- und Wiesenerzbildung spielen müssen.

Nicht nur dadurch, dass während des Humusbildungsprozesses das Eisenoxyd in den losen Erdlagern (z. B. unter einem Torfmoore) zu Oxydul reducirt wird, welches in kohlensäurehaltigem Wasser löslich ist, wirken die Verwesungsprodukte kräftig bei der See- und Wiesenerzbildung. Ihr hauptsächlichster Einfluss hängt davon ab, dass sie selbst unter gewissen Bedingungen Eisen etc. auflösen, und dass sie unter anderen Verhältnissen Eisenfällungen verursachen können.

Halten wir uns nun zuerst an ihr Vermögen, aus der Erde Eisen zu lösen, so wird dieses in einem jeden ockerigen Sandlager, wo Pflanzenwurzeln verwesen, bestätigt. Rund um die Wurzel ist nämlich das Eisen weggeführt und der Sand gebleicht, oft 1 bis 2 Zoll weit von einer 1 Linie dicken Wurzel. Auf diese Beobachtung gründete Kindler seine Theorie über die Wiesenerzbildung.

Eisenoxyd, Manganoxyd und Thonerde geben mit den Humussäuren unlösliche Salze (nach Sprengel wird jedoch huminsaures Eisenoxyd in 2300 Theilen Wasser, humin- und geïnsaure Thonerde in 4200 Theilen gelöst); aber die mehrbasischen Säuren mit den genannten Oxyden und mit Ammoniak sind leicht löslich. In der Natur ist ein jeder Humusextrakt ammoniakhaltig und kann also hummussaures Eisenoxyd etc. aus den Erd- und Bergarten auflösen, mit welchen er in Berührung kommt. In den meisten Fällen ist jedoch so gute Gelegenheit zur Reduktion des Eisenoxydes an allen den Orten gegeben, wo Humussäuren gebildet werden und wirken, dass man in allen den entstehenden Lösungen das Eisen als Oxydul voraussetzen kann. Humussaure Eisenoxydulsalze sind in reinem und ammoniakhaltigem Wasser leicht löslich. Humussaurer Kalk wird von 2000 Theilen Wasser, huminsaurer Talk von 160 gelöst; auch quellsaure Talkerde ist leicht löslich. Quellsaurer Kalk dagegen ist schwer löslich, quellsatzsaurer Kalk und Talk sind in reinem Wasser unlöslich, in ammoniakalischem aber löslich.

Torfextrakt, der durch lose Erdlager oder Ritzen in Gesteine eindringt, kann also auch ohne Beihülfe der Kohlensäure aus der Erde als ein Mineralwasser hervorkommen. Dass das Torfwasser wirklich Mineralsubstanzen und besonders Eisen auf-

löst, wird z. B. dadurch bewiesen, dass Grünsteine, welche unter Torfmooren liegen, gebleicht und sogar kaolinisirt werden, wie auch durch die Kaolinisation des Småländischen Glacier-Gruses zu der oben erwähnten „Hoitlera". Verschiedene Erscheinungen deuten an, dass diese Auslaugung verhältnissmässig sehr rasch geschieht.

In einem Torfmoore Skånes wurde ein Messer von Feuerstein gefunden, das mehrere Linien tief weiss und undurchsichtig war. Berzelius fand in der äusseren, verwitterten Schale: Kali 3,2 pCt., Kalk 3,2 pCt., aber kein Eisenoxyd und keine Thonerde. Dagegen wurde in der inneren, beinahe unveränderten Masse: Kali 1,34 pCt., Kalk 5,74 pCt., Eisenoxyd und Thonerde 1,20 pCt. gefunden. Also hatte der Feuerstein aus dem umgebenden Torfwasser Kali aufgenommen, gleichzeitig aber den ganzen Eisenoxyd- und Thonerdegehalt und einen Theil des Kalkgehaltes an dasselbe abgegeben.

Auf einem Torfmoore nahe Carlsjö in Småland fand ich viele lose Fragmente von einem labradorreichen Diorit, welche das Ansehn dicker Nägel hatten. Ueber dem Moore traten nämlich rundliche Köpfe hervor, die alle mit in den Torf versenkten Spitzen versehen waren, welche von der ringsum weggelösten Steinmasse zurückgeblieben sind.

An dem Meeresufer kann man oft wahrnehmen, dass Muschelschalen, die zur Hälfte in Schlamm (an verfaulten Pflanzensubstanzen reich) stecken, wohlerhalten sind. so weit sie frei liegen, während der versenkte Theil ganz aufgelöst ist. Der Kalkgehalt der Schalen ist hier wahrscheinlich von den humusartigen Säuren des Schlammes weggeführt.

Feuersteingerölle, welche in ungeheuren Massen an der Meeresküste unweit Brighton vorkommen, sind glatt und glänzend, wenn sie frei liegen; solche aber, die in verfaulten Meertang gebettet sind, zeigen oft eine rauhe, gewissermaassen geätzte Oberfläche. Bei dieser beginnt eine Auslaugung, die dann auf eine Weise fortschreitet, worüber das oben erwähnte Feuersteinmesser Aufschluss giebt.

Es ist natürlich, dass Wiesenerz unter einem Torfmoore, wo die Humifikation fortgeht, nicht existiren kann; es wird eben so leicht und vielleicht leichter als die Eisenoxydtheile im Grus, Thon etc. aufgelöst. Aus diesem Grunde kann Wiesenerz,

das unter Torfmooren vorkommt, nicht daselbst gebildet worden sein.

Es darf mit grösserer Wahrscheinlichkeit als Seeerz betrachtet werden, welches durch das Verschwinden des Sees auf's Trockne gerathen und vielleicht grade im Begriff ist, aufgelöst und weggeführt zu werden. Anders ist das Verhältniss, wenn „todte" Humuskohle über dem Wiesenerze liegen sollte.

Obschon die Möglichkeit gegeben ist, dass Mineralquellen nur humussaure Salze enthalten, so dürfte doch dies in der Wirklichkeit selten oder niemals vorkommen. Da bei dem Verwesungsprozess immer Kohlensäure entsteht, so folgt ein Theil davon dem Humusextrakte und wirkt auf Mineralsubstanzen auf die Weise, welche oben, wo von dem Lösungsvermögen kohlensäurehaltigen Wassers die Rede war, angegeben wurde. Kommt Wasser, welches Bicarbonate aufgelöst enthält, in Berührung mit humussäurehaltigen Lösungen, so wird ein Theil der Bicarbonate in Humate verwandelt, und das Resultat ist eine Mischung von kohlensauren und humussauren Salzen, in Wasser gelöst. Freier Sauerstoff, der vielleicht in einem mineralischen Wasser vorkommen kann, wird von den Humussäuren absorbirt, sobald diese mit dem Wasser in Berührung kommen.

In den schwedischen Mineralwässern, deren Luftgehalt bestimmt worden ist, werden nur Kohlensäure, Stickstoff und Schwefelwasserstoffgas angegeben, aber nicht Sauerstoffgas, und doch absorbirt Wasser bei 5 Grad C. (nach Bunsen) aus der Atmosphäre eine Luft mit 63,35 pCt. Stickstoff, 2,68 pCt. Kohlensäure und 33,97 pCt. Sauerstoff, welche also den Sauerstoff in reicherem Maass als die Atmosphäre enthält. Auch die Sulphate werden von den Humussäuren reducirt; der Schwefelwasserstoff in Medevi und anderen Wassern ist davon eine Folge.

Mehrere der Quellen, von denen Analysen oben mitgetheilt sind, dürften ebensowohl den Humussäuren als der Kohlensäure ihre mineralischen Bestandtheile verdanken. Als ein Beispiel von Wasser, dessen mineralische Bestandtheile hauptsächlich durch Humussäuren gelöst worden sind, mag die Porla-Quelle gelten, welche nach Berzelius in 100,000 Theilen enthält:

Chlorkalium	0,8398
Chlornatrium	0,7937
Quellsaures Natron	0,6413
Quellsaures und kohlensaures Ammoniak	0,8608
Kalkbicarbonat	9,0578
Talkbicarbonat	1,9103
Manganoxydulbicarbonat . .	0,0307
Eisenoxydulbicarbonat . . .	6,6109
Phosphorsaure Thonerde . .	0,0110
Kieselsäure	3,8960
Quellsäuren	5,2535
Summe:	29,4058.

In „Porla Drängstugukälla" fand Berzelius 10⅓ Volumprocent Kohlensäure und ausserdem Stickstoff und Kohlenwasserstoff.

Die meisten småländischen Mineralquellen dürften in ihrer Zusammensetzung dem Porla-Wasser nahe kommen.

Im Hotsby-Wasser (Temperatur am 26. Juli 1857 7,2 Grad; die Lufttemperatur 20 Grad) fand ich 1858: Quellsäuren, Kohlensäure, Schwefelsäure, Chlor, Kieselsäure, Eisenoxydul, Kalkerde, Talkerde, Manganoxydul, Alkalien, Ammoniak. Der Eisengehalt war: 0,0043 pCt. Eisen oder 0,0055 pCt. Eisenoxydul. Die von dem Wasser absorbirte Luft bestand aus Kohlensäure, Stickstoff nebst Kohlenwasserstoff und Schwefelwasserstoffgas.

Der Mineralquelle von Hotsby ganz ähnlich ist jene von Lannaskede, gleichfalls in Småland, worin Hamberg fand:

In der kleinen Quelle: Feuerbeständiges 1,512; Organisches 0,188; Summe 1,700,

in der grossen Quelle: Feuerbeständiges 1,133; Organisches 0,293; Summe 1,426

in 10000 Theilen Wasser.

Das Feuerbeständige bestand aus: kohlensaurem Eisenoxydul, kohlensaurem Kalk, kohlensaurem Talk, Chlornatrium, Kieselsäure.

Fällungsmittel. Wir haben keine Ursache zu vermuthen dass die Wässer, aus welchen See- und Wiesenerze abgesetzt werden, ihre mineralischen Bestandtheile in wesentlich anderen

Proportionen oder Verbindungen enthalten, als obige Analysen von eisenhaltigen Quellen zeigen. Wir sehen, dass die meisten von ihnen wiesenerzartige Ocker absetzen, und wir können also nicht daran zweifeln, dass ein Theil der Wiesenerze von ihnen herrührt. Ebensowohl wie an dem Seestrande können solche Quellen auch auf dem Seeboden selbst hervortreten (dass Quellen auf dem Boden aller grösseren Erzseen hervordringen, wird durch Luhme in dem neugebildeten Eis bestätigt), und gegen Absetzungen von Ocker unter dem Wasser giebt es keine chemische Gründe.

Die mitgetheilten Analysen zeigen, dass unter den mineralischen Bestandtheilen in einem Wasser das Eisen oft einen sehr unbedeutenden Theil ausmacht. Von den in den Erdlagern zerstreuten Eisenpartikeln hat also bei der *Lösung* keine absehbare Concentration im Quellwasser stattgefunden, und wenn durch eine einfache Verdampfung die mineralischen Bestandtheile ausgefällt würden, so würde die Fällung in den meisten Fällen so arm an Eisen sein, dass sie als ein Eisenerz nicht betrachtet werden könnte. Wenn aus diesen Quellen eine Eisen-*Erz*bildung stattfinden soll, muss die Concentration des Eisens also hauptsächlich den auf das Mineralwasser reagirenden *Fällungsmitteln* zugeschrieben werden, welche vorzugsweise Eisenoxyd präcipitiren, während sie andere Bestandtheile gelöst lassen.

Fällung aus vitriolischem Wasser. Alles schwefelsaure Eisenoxydul, dessen Lösung mit der Luft in Berührung kommt, wird allmälig zu schwefelsaurem Eisenoxyd oxydirt; ist die Lösung neutral, so wird eine solche Oxydirung immer von der Ausfällung eines basisch schwefelsauren Eisenoxydsalzes begleitet.

Aus einer Lösung von neutralem Eisenoxydsulphat wird basisches Eisensulphat durch die Verdünnung der Lösung mit Wasser ausgefällt. Nach SCHEERER trüben sich (bei 14 Grad) 10,000 Theile Wasser, worin ein Theil neutrales Eisenoxydsulphat gelöst worden ist; die Ausfällung geschieht um so vollständiger, je mehr die Lösung verdünnt und je mehr sie erbitzt wird. Von 1 Theil Salz, in 1000 Theilen Wasser gelöst, wird bei gewöhnlicher Temperatur 0,9 ausgefällt. Die Fällung hat die Zusammensetzung $5\,\ddot{\text{Fe}}^2\,\dddot{\text{S}} + 9\,\dot{\text{H}}$, enthält 12,4 pCt. $\dddot{\text{S}}$ und ist ockergelb, wird aber um so dunkler, je

mehr die Lösung verdünnt wird. Es ist unstreitig, dass eine solche Fällung in einem Seebassin ebensowohl als in einem Glasbecher stattfinden kann, aber vollständiger geschieht sie in ersterem in Folge von der grösseren Verdünnung. Uebrigens haben die Vitriolsieder lange dieses Fällungmittel gebraucht, um eine Vitriollösung von Eisenoxydsulphat zu befreien, welches die grüne Farbe des Vitriols verdecken und ihn für gewisse Zwecke weniger passend machen würde. In Falun wurde das vitriolische Grubenwasser in grosse Teiche geleitet, wo es vom Regen (auch durch dahin geleitetes süsses Wasser) verdünnt wird; nach einiger Zeit hat die Eisenoxydfällung stattgefunden, und die klar gewordene Lösung wird gradirt.

Da andere Sulphate durch die Verdünnung der Lösung nicht ausgefällt werden, so kann aus einer vitriolischen Quelle (z. B. der Ronneby-Quelle), die in einem See ausrinnt, eine Absetzung von beinahe reinem basisch schwefelsauren Eisenoxyd entstehen und mit der Zeit bedeutend wachsen, wie man von dem, was oben hinsichtlich des Tisken bei Falun angeführt worden ist, ersehen kann.

Liefert die Ronneby-Quelle z. B. jährlich 5 Kubikfuss Wasser pro Minute, so würde sie jährlich in einem See 631 Ctr. Eisen als Ocker absetzen. Diese Eisenmasse entspricht etwa 1470 Ctr. gewöhnlichem Seeerz. Eine Eisenoxydfällung nimmt jedoch immer aus der Lösung, worin sie stattfindet, kleine Quantitäten von anderen Substanzen (Kieselsäure, Kalk, Talk, Thonerde etc.) mit, welche also einen auf diese Weise gebildeten Ocker verunreinigen.

Demnächst entsteht die Frage, auf welche Weise das ausgefällte Eisenoxydsulphat von der Schwefelsäure befreit wird, da die See- und Wiesenerze gewöhnlich nur Spuren dieser Säure enthalten. Es ist möglich, dass Wasser durch lange Berührung einen Theil davon auszuziehen vermag, aber schnell und vollständig geschieht die Extraktion durch Alkalien (z. B. Ammoniak) und alkalische Erdarten, frei oder an Kohlensäure oder Humussäuren gebunden, so wie sie in allen Torfwässern vorkommen. In dieser Hinsicht stellte ich einige Versuche mit Ockern an, die sich aus dem Grubenwasser bei Falun abgesetzt haben.

Der Ocker aus dem Bach gleich unterhalb des „Drottningschachtes“ enthielt, auf dem Wasserbad getrocknet:

In Säuren Unlösliches	37,2	
Eisenoxyd mit ein wenig Thonerde	40,8	Ungefähr
Kupferoxyd	1,8	$\dddot{F}^{2}\dddot{S} + 3\dot{H}$
Schwefelsäure	11,5	entsprechend.
Phosphorsäure	keine	
Wasser	7,1	
Organisches	0,8	
Kalk, Talk, Manganoxydul, Verlust	0,8	
	100,0.	

2½ Gramm von diesem Ocker wurden 16 Stunden lang mit humussaurem Ammoniak digerirt, welches durch Extraktion von Torf mit Ammoniak und die Neutralisation des Extrakts durch Salzsäure bereitet war. Bei der Neutralisation entstand eine dunkelbraune Fällung, welche von der gelben Lösung nicht filtrirt wurde; also wurde eigentlich zum Experiment humussaures Ammoniak + Humussäuren angewendet. In kurzer Zeit wurden die aufgeschlämmten Humussäuren von dem Eisenocker vollständig ausgefällt, und die Lösung wurde beinahe wasserklar. Die wohl gewaschene und auf dem Wasserbad getrocknete Fällung wog 2,67 Gramm und war zusammengesetzt aus:

Humussäuren, Wasser, Spuren von Ammoniak (wovon etwa 16,4 pCt. Humussäuren)	23,7
In Säuren Unlösliches	34,8
Schwefelsäure	1,5
Kupferoxyd	1,7
Eisenoxyd und ein wenig Thonerde	37,9
Summe	99,6.

Dieselben Reaktionen, welche concentrirte und erhitzte Lösungen hier binnen Kurzem bewirkten, müssen sich in der Natur einfinden, sobald verdünnte Lösungen bei niedriger Temperatur lange auf schwefelsäurehaltigen Eisenocker wirken.

Um die Richtigkeit dieser Behauptung zu prüfen, wurde der Ocker analysirt, welcher sich aus dem Grubenwasser in dem See Tisken (nahe an seinem westlichen Strande Daglösdägten) abgesetzt hatte. Er enthielt, auf dem Wasserbad getrocknet:



In Säuren Unlösliches	34,7
Humussäuren . . .	7,2 (mit Spuren von Ammoniak)
Wasser	7,4
Eisenoxyd u. Thonerde	44,1
Kupferoxyd	0,2
Schwefelsäure . . .	5,5
Phosphorsäure . . .	Spuren.
Kalk, Talk, Manganoxydul, Verlust .	0,9
	100,0.

Vergleicht man diese Analyse mit der obigen von Ocker nahe dem „Drottningschachte" genommen, welcher nur 0,8 pCt. organische Substanzen, aber 11,5 Schwefelsäure enthielt, so erscheint es unstreitig, dass die Verminderung des Schwefelsäuregehalts auf 5,5 pCt. keinen anderen Ursachen zuzuschreiben ist als den Salzen der im Tisken gelösten organischen Säuren, von welchen im Ocker 7,4 pCt. Humussäuren wieder gefunden werden.

Humussaures Ammoniak nimmt jedoch nicht allein die Schwefelsäure aus schon gefällten Ockern weg, sondern vermag auch in Eisenvitriollösungen Eisenfällungen zu bewirken. Eine concentrirte Eisenvitriollösung wurde mit einer Lösung von aus Torf bereitetem, humussaurem Ammoniak, in welchem Humussäuren aufgeschlämmt waren, digerirt. Diese wurden bald nach der Vereinigung beider Lösungen ausgefällt, und die Lösung über der Fällung wurde klar. Die Fällung hatte nach dem Auswaschen und Trocknen auf dem Wasserbad eine dunkle Farbe, gab einen grünlichen Strich und zeigte sich zusammengesetzt aus:

Wasser, organische Substanzen (Ammoniak)	93,08
Schwefelsäure	0,04
Eisenoxyd (in der Fällung theilweise Oxydul)	6,88
	100,00.

Das ausgefällte Eisen kann grösstentheils wieder gelöst werden, wenn man die frische Fällung mit einem Ueberschuss des Fällungsmittels digerirt. Enthält der Eisenvitriol Eisenoxyd, so gelingt das Ausziehen des Eisens aus der Fällung nicht vollständig, auch nicht, wenn die Fällung vor der Digestion getrocknet worden ist.

Diese Versuche geben Erklärung über eine Bildungsart

von sogenanntem „Grönörke“ (grünes eisenoxydulhaltiges Seeerz), aber sie zeigen auch, dass je nach dem Ueberwiegen von Vitriollösung oder Humuslösung in einem See Erz ausgefällt oder schon abgesetztes Erz vielleicht wieder aufgelöst werden kann.

Es wurde oben eine Analyse von Ockerschlamm aus dem Tisken mitgetheilt, welcher unterhalb der Bergschule an der östlichen Seite des Sees aufgenommen wurde. Da Falu å durch den See Tisken rinnt, so ist wenig wahrscheinlich, dass eine absehbare Quantität des Ockers, der aus dem Grabenbach auf der entgegensetzten westlichen Seite des Sees abgesetzt wird, jenseits des Stromlaufes zur Ausfällung gekommen sei. Der dortige Schlamm muss also hauptsächlich als eine Fällung der aus umliegenden Schlackenhalden gelösten mineralischen Substanzen durch die organischen Säuren, die Falu å mit sich führt, betrachtet werden.

Oberhalb der Stadt enthält dieser Strom neben ein wenig Kieselsäure nur organische Substanzen (nach Gahns Analyse), während des Laufs durch die Stadt wird er durch Abfälle von Färbereien, Gerbereien etc. verunreinigt. Die Zusammensetzung des fraglichen Ockers war:

Kieselsäure	39,9	
Wasser	5,2	incl. ein wenig
Organisches . . .	27,8	Ammoniak
Eisenoxyd u. Thonerde	30,3	
Kupferoxyd . . .	0,5	
Schwefelsäure . .	0,4	
Posphorsäure . . .	0,3	
Kalk, Talk, Manganoxyd, Verlust . .	0,8	
Summe:	100,0.*)	

Diese Analyse zeigt einen Schwefelsäuregehalt, der nicht grösser ist als jener in vielen Wiesenerzen, und doch dürfte die Lösung der Mineralsubstanzen hauptsächlich durch Schwefelsäure geschehen sein, die bei der Verwitterung der in der Schlacke sitzenden Rohsteinpartikeln entsteht.

*) Die angegebenen Zahlen ergeben die Summe 105,2.
Anm. d. Redaktion.

Kupferoxyd wird nach FORCHHAMMER aus neutraler Kupfervitriollösung durch Humussäuren gefällt.

Die Analyse zeigt auch einen Phosphorsäuregehalt, der in dem Ocker an der anderen Seite des Sees nicht zu finden ist. Ich kochte Ocker aus dem Bache nahe dem „Drottningschachte" mit humussaurem Ammoniak und Phosphorsalz, aber wiewohl der Ocker die Humussäure ausfällte und von seinem Schwefelsäuregehalt befreit wurde, so nahm er doch keine Phosphorsäure auf. Als hingegen Eisenvitriol mit einer neutralen Lösung von humussaurem Ammoniak und Phosphorsalz gekocht wurde, entstand eine phosphorhaltige Fällung von humussaurem Eisenoxydul (Oxyd?). Wir haben daher alle Ursache zu glauben, dass ein ausgefällter Ocker (Seeerz) keinen Phosphor aus den phosphorsäurehaltigen Lösungen aufnimmt, die mit dem Ocker nach seiner Präcipitation in Berührung kommen, aber dass phosphorsäurehaltiges Seeerz entsteht, wenn die Fällung des Ockers aus einer phosphorsäurehaltigen Lösung geschieht, oder wenn der Ocker auf Pflanzenüberresten mit phosporsäurehaltiger Asche ausgefällt wird. Dass das Eisen oxydul eben so gut als das Eisenoxyd bei der Fällung Phosphorsäure mitnimmt, wird durch die eben angeführten Versuche angedeutet, wie auch durch die Erscheinung, dass der Vivianit in Wiesenerzen und Torfmooren gewöhnlich mit weisser Farbe vorkommt (phosphorsaures Eisenoxydul), die erst bei dem Zutritt der Luft in Blau (phosphorsaures Eisenoxyduloxyd) verwandelt wird.

Kommen Gerb- oder Gallussäurelösungen mit Eisenvitriollösungen zusammen, so wird, wenn die Luft Zutritt hat, ein tintenschwarzes Oxyduloxydsalz ausgefällt. Dieselbe Präcipitation findet auch in gerbsäurehaltigen Pflanzensubstanzen statt, welche Eisenlösungen aufsaugen. Man sieht oft genug steinharte und tintenschwarze Heidekrautstengel, welche auf diese Weise mineralisirt worden sind.

Dass kohlensaure Alkalien und alkalische Erdarten Eisenoxyd (in gewissen Fällen auch Oxydul) auszufällen vermögen, ist eine bekannte Sache. Ich will deswegen hier nur an den Gehalt an kohlensauren Alkalien und alkalischen Erden in Torfwasser und in Quellen erinnern, wie ihn die meisten mitgetheilten Analysen anzeigen.

Von besonderem Interesse ist hierbei die Beobachtung

Yorkes', dass Eisenoxydhydrat, aus einer Sulphatlösung durch kohlensaures Natron gefällt, die Zusammensetzung $\dddot{\bar{F}}^2 \dot{\bar{H}}^3$ oder dieselbe wie die meisten Brauneisensteine hat.

Dass bei der Präcipitation von Eisenoxyd auch andere gelöste Substanzen mit zur Fällung kommen, ist schon bemerkt worden, und dadurch dürfte der Gehalt der Seeerze an Kalk- und Talkerde, wie auch an Kieselsäure erklärt werden können. Alle mitgetheilten Analysen von Quellen geben eine Quantität Kieselsäure an, welche, mit dem Kieselsäuregehalt des Quellwassers verglichen, relativ grösser als in den Seeerzen ist; also braucht das Eisenoxyd keineswegs den ganzen Kieselsäuregehalt des Wassers mitzunehmen, um von Kieselsäure so verunreinigt zu werden, wie die Seeerze zu sein pflegen. Es ist ziemlich allgemein angenommen, dass verwesende organische Substanzen gelöste Kieselsäure begierig aufnehmen. L. v. Buch hat gezeigt, dass bei der Silifikation von Muschelschalen nicht der Kalk, sondern die zwischen den Kalklamellen liegenden thierischen Membranen zuerst und hauptsächlich die Kieselsäure absorbiren. Die meisten fossilen Bäume sind silificirt. Pfeiler der Brücke, die Trajanus über die Donau unterhalb Belgrad schlagen liess, sind durch das Wasser der Donau auf eine Tiefe von mehreren Zollen mit Kieselsäure imprägnirt. Papier, das in eine Wasserglaslösung getaucht und danach gewaschen wird, hält einen grossen Theil der Kieselsäure des Wasserglases fest; alles dieses deutet auf das Vermögen organischer Substanzen hin, die Kieselsäure zu absorbiren und festzuhalten. Findet eine Fällung von Eisenoxyd gleichzeitig mit einer solchen von organischen Substanzen oder mit deren Hilfe statt, so kann eine gleichzeitige Ausfällung von Kieselsäure in grösserer Menge, als vielleicht die Eisenoxyde allein mitzunehmen vermögen, kein Erstaunen erregen. Ich will jedoch hier nicht unerwähnt lassen, dass Liebig bei agriculturchemischen Versuchen zu dem Resultat gelangte, dass gebrannter Thon grosse Quantitäten gelöster Kieselsäure absorbirt, aber dass dies nicht mit humusreicher Erde der Fall ist, weil nach seiner Ansicht die Kieselsäure humussaure Salze zu zersetzen nicht vermag. Weiter unten werden wir sehen, dass eine Menge von Kieselsäure durch den Lebensprozess der sogenannten Infusionsthiere aus Lösungen ausgefällt wird, woraus auch gleichzeitig Seeerze ausgefällt werden.

Hier will ich als eine weitere Art der Ausfällung der Kieselsäure nur noch anführen, dass aus verdünnten Wasserglaslösungen im Lauf der Zeit eine harte Kruste von beinahe reiner Kieselsäure auf dem Boden des Gefässes abgesetzt wird, und die erwähnten Reaktionen dürften hinreichend sein, um den Kieselsäuregehalt des Seeerzes zu erklären, wenn sie auch nicht alle gleichzeitig wirkend sind.

Den Thonerdegehalt der Seeerze zu erklären, ist in vielen Fällen nicht so leicht, da nach den meisten oben mitgetheilten Analysen von Wässern die Quellen keine Thonerde enthalten. Nach Bischof werden jedoch Spuren von Thonerde in beinahe allen Quellen gefunden, wenn sie bei dem bei der Analyse ausgefällten Eisenoxyd aufgesucht werden. Dass die Thonerde aus quell- und quellsatzsaurer Ammoniak-Thonerde (die gewiss in manchem Torfwasser enthalten ist) ausgefällt wird, soll weiter unten erwähnt werden. Hier mag nur bemerkt werden, dass thoniger Schlamm einen bedeutenden Theil des Thonerdegehalts der Seeerze und vielleicht auch ihres Kieselsäuregehalts liefern dürfte nicht nur durch mechanische Einmischung, sondern auch dadurch, dass Eisenoxydhydrat Silikate zersetzt, mit welchen es sich im nassen Zustande in langer Berührung befindet.

Mündet eine vitriolische Quelle nicht auf dem Seeboden, sondern auf dem trockenen Lande aus, so finden auch da Eisenfällungen von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd statt, welches durch die Oxydation des Oxydulsulphats zu Oxydsulphat gebildet wird. Das gleichzeitig damit entstehende neutrale Oxydsulphat kann jedoch in diesem Falle nur durch zutretende Basen oder Alkali- und andere Salze mit schwachen Säuren ausgefällt werden, welche gleichzeitig mit dem Eisenoxyd auch andere im Wasser gelöste Oxyde präcipitiren, so dass eine solche Fällung (Wiesenerz) mehr durch fremde Substanzen verunreinigt wird als ein analoges Seeerz. Diese Fällungen können sich auf oder nahe an der Erdoberfläche absetzen, in compakten Massen oder mit Sand gemischt, welcher von ihnen zu einem ockerigen Sandstein zusammengekittet wird („Ortstein").

Die Schwefelsäure dürfte auch in diesem Falle aus dem Ocker durch Lösungen von humussaurem Ammoniak (Torfwasser) entfernt werden, welche durch die Eisenfällungen ihren Weg

nehmen. Es ist leicht zu begreifen, dass diese Extraction der Schwefelsäure unter übrigens ähnlichen Verhältnissen in bedeutendem Grade durch die Einwirkung der Sonne befördert werden muss. Eine Beobachtung von SWEDENBORG dürfte für diese Behauptung als ein Beweis gelten, aber ich weiss nicht, ob die Erfahrung der Neuzeit in dieser Hinsicht die Aussage SWEDENBORG's bestätigt: „*Paludes hujus generis prostant, quae devexo et declive solem meridianum prospiciunt, humus ibi melioris sanguinis venam sive ochram recondit: sed si solem declive boream spectat, datur vena vilioris pretii.* —“

Da nach oben mitgetheilten Versuchen Ocker keine Phosphorsäure aus Lösungen aufnimmt, welche mit demselben in Berührung kommen, und da auf der anderen Seite die Auslaugung der Schwefelsäure aus compakten Ockermassen weniger vollständig geschehen muss, als wenn die verschiedenen Humuslösungen mit dem Ocker bei dessen Ausfällung in einem See in Berührung kommen, so würde es nicht sonderbar erscheinen, wenn aus vitriolischen Lösungen entstandene Wiesenerze gewöhnlich mehr Schwefel und weniger Phosphor enthielten als die entsprechenden Seeerze, was auch mit der älteren Erfahrung übereinstimmt.

Rinnt vitriolisches Wasser durch ein Torfmoor, so muss dadurch die Humifikation verzögert oder verhindert werden, da die Schwefelsäure die Alkalien absorbirt, welche die Entstehung der Humussäuren beschleunigen. Damit ist die Ausfällung eines basischen Eisensulphates verbunden, welche jedoch aufhört, sobald die ganze Torfmasse mit Vitriol getränkt ist. Wir können es daher nicht sonderbar finden, dass der Vitriolgehalt vieler Torfmoore so bedeutend ist, dass er nutzbar gemacht werden kann (wie in Böhmen), auch nicht, dass Efflorescenzen von Alaun, Bittersalz etc. in vielen Torfmooren vorkommen, oder dass eine beträchtlichere Ablagerung von Wiesenerz in Torfmooren nicht stattfinden kann. obschon vitriolisches Wasser durch dieselben seinen Weg nimmt, und obschon nicht nur humussaure Alkalien, sondern auch die Humuskohle Eisenoxyde aus der Lösung auszufällen vermögen. HELLMANN, WEPPEN, CHEVALLIER, WASSINGTON u. a. haben Versuche über die Ausfällung von Metalloxyden aus ihren Salzen durch nicht vollständig gebrannte organische Substanzen angestellt, von welchen Versuchen hier nur angeführt werden mag, dass aus

Lösungen von Kupfervitriol, essigsaurem Eisenoxyd, Eisenchlorid, Zinkvitriol, Eisenvitriol und Chromvitriol basische Salze ausgefällt wurden; Alkalien, Gyps, Alaun, Kalk (aus Kalkwasser) wurden dagegen nicht gefällt. In Frankreich und Deutschland wird Lignit anstatt Knochenkohle zum Klären von Zuckerlösungen gebraucht, in Indien sogenanntes Ulmin (der braun gewordene Saft von Acer-Arten) zu demselben Zweck. Thonerdehydrat hält die Humussäure fest, und dasselbe gilt (wie es scheint) von ganz indifferenten Substanzen, wie Gyps und schwefelsaurem Baryt. Es lag daher, mit Hinsicht auf alle diese Thatsachen, nahe, das Verhalten der Humuskohle zu Eisenlösungen zu prüfen. Schlamm aus dem östlichen Tisken wurde mit Salzsäure ausgekocht und danach gewaschen, bis das Waschwasser Humussäuren zu lösen anfing. Eine grössere Menge kochende, concentrirte Eisenvitriollösung wurde durch diesen Schlamm filtrirt, wobei eine klare, braune Lösung durch das Filtrum ging. Während des Waschens mit heissem Wasser wurde das Filtrat von einem basischen Salze getrübt.

Der vorher dunkelbraune Schlamm hatte nach dem Trocknen eine schmuzig ockerbraune Farbe. 0,493 Gramm von dem mit Säure ausgelaugten Schlamm, 0,146 Gramm Wasser und organische Substanzen (nach dem Trocknen auf dem Wasserbad) enthaltend, hatte aus der Eisenvitriollösung 0,010 Gramm Eisenoxyd (als Oxydul in der Fällung?) ausgefällt, d. i. etwa 7 pCt. von dem Gehalt des Schlammes an organischen Substanzen und Wasser. Dieser Versuch zeigt, dass nicht allein die humussauren Alkalien in einem Torfmoore, sondern auch die Humuskohle (und freien Humussäuren) aus Vitriollösungen Eisen auszufällen vermögen. Die geringe Quantität des gefällten Eisens sagt jedoch zugleich, dass eine solche Präcipitation aufhören muss, sobald eine relativ so unbedeutende Eisenquantität zur Ausfällung gelangt ist, dass sie wohl den grossen Eisengehalt in der Asche vieler Torfarten, nicht aber eine absehbare Wiesenerzbildung in einem Torfmoore erklären kann. Sobald die Torfsubstanz so viel Eisen ausgefällt hat, als sie vermag, kann natürlicherweise die Eisenvitriollösung dieselbe ohne weitere Zersetzung passiren. Dass die Gerb- und Gallussäuren in verfaulenden Wurzeln, Stammenden etc. aus eingesaugten Lösungen Eisenoxyd ausfällen, wurde schon erwähnt,

und wir können aus den jetzt angeführten Versuchen schliessen, dass Fällungen ausserdem durch die Humuskohle und Humussäuren bewirkt wurden, welche in verfaulenden Bäumen vorkommen. Da Schwefelsäure die Holzsubstanz kohlt, so ist natürlich, dass solche in Erz verwandelte Holztheile meistentheils gekohlt worden sind, da vitriolische Lösungen die Eisenimprägnation bewirkten.

Ueberall, wo sich schwefelkieshaltige Gesteine, Luft und Wasser (am liebsten kohlensäurehaltiges) finden, können auch vitriolische Quellen gebildet werden, welche durch eben erwähnte Reaktionen die Veranlassung zur Entstehung der See- und Wiesenerze geben. Diese Verhältnisse kommen in den limonitreichsten Gegenden Schwedens vor, und man dürfte daher nicht bezweifeln können, dass ein Theil der See- und Wiesenerze aus vitriolischem Wasser auf die hier angegebenen Weisen gebildet wird, welche hier etwas weitläufig behandelt worden, weil sie wenig oder gar nicht von den neueren Verfassern über diese Gegenstände, wie KINDLER, WIEGMANN, BISCHOF, SENFT berührt worden sind.

Fällung aus kohlensauren Lösungen. Kommt eine Quelle, welche freie Kohlensäure und Bicarbonate von Kalk, Eisenoxydul, Manganoxydul etc. enthält, in Berührung mit der Luft, so verschwindet zuerst die freie Kohlensäure, demnächst die an Eisenoxydul- (und Manganoxydul-) Carbonate halb gebundene und zuletzt die an Kalkcarbonat halb gebundene. Die Folge davon ist, dass aus einem solchen Wasser zuerst Eisenoxydul- (und Manganoxydul-) Carbonat ausgefällt wird, also eine fractionirte Präcipitation, durch welche aus einem eisenarmen kohlensauren Wasser nahe an der Mündung der Quelle ein eisenreicher Niederschlag bewirkt werden kann. In der zuerst entstehenden Fällung wird die Präcipitation des Eisens durch die grosse Neigung des Eisenoxyduls, sich höher zu oxydiren, in hohem Grade begünstigt.

Aus einer Lösung von Eisenoxydul-Bicarbonat wird nämlich bei dem Zutritt der Luft nicht nur Eisenoydulcarbonat, sondern gleichzeitig auch eine gewisse Menge Eisenoxydhydrat ausgefällt, während sich Kalkbicarbonate etc. gelöst halten, je mehr, je niedriger die Temperatur ist.

Um die Richtigkeit dieser Behauptung zu beweisen, dürfte es hinreichend sein, einige der Analysen LUDWIG's von Ocker-

fällungen, welche sich in verschiedener Entfernung von der Quellöffnung des Nauheimer Sprudels abgesetzt haben, mitzutheilen:

	I.	II.	III.
Kohlensaurer Kalk . .	35,40	83,58	87,81
Kohlensaurer Talk . .	—	2,49	9,05
Eisenoxyd	44,28	2,07 }	2,05
Manganoxyd	2,11	5,49 }	
Kieselsäure	2,65	3,09	Spuren
Arseniksäure	1,05	—	—
Organisches	—	—	0,12
Wasser	14,32 }	3,28	0,97
Verlust	0,19 }		
	100,00	100,00	100,00.

I. ist der Ockerabsatz bei der Quellenmündung.

II. ist der Ockerabsatz 220 Meter von der Quellenmündung.

III. ist der Ockerabsatz 400 Meter von der Quellenmündung.

Es leuchtet aus diesen Analysen nicht nur ein, dass der Gehalt des Absatzes an kohlensaurem Kalk und Talk mit der Entfernung von der Quellöffnung zunimmt, und dass in demselben Maasse der Eisen- und Manganoxydgehalt (der unmittelbar bei der Quellöffnung am grössten ist) abnimmt, sondern auch dass die Kiesel- und Arseniksäure hauptsächlich mit dem Eisen ausgefällt werden. Man weiss, dass die Phosphorsäure sich gegen Eisenoxyd analog der Arseniksäure verhält, und es darf daher nicht überraschen, dass Seeerze, welche sich aus kohlensäurehaltigem Wasser absetzen, den ganzen Phosphorsäuregehalt der Lösung, woraus die Fällung geschieht, mitnehmen.

Das Verhältniss zwischen Kieselsäure auf der einen und Eisen- und Manganoxyd auf der anderen Seite ist nach I und II im Durchschnitt wie 2,87 : 26,97 = 1 : 9,4 und im Durchschnitt bei schwedischen Seeerzen, nach Svanberg's Analysen, wie 12,64 : 68,14 = 1 : 5,4. Ich mache diesen Vergleich nur, um zu zeigen, wie Ocker, dessen Absatz aus Quellen vor dem Auge liegt, relativ gegen den Eisengehalt nicht viel weniger Kieselsäure enthalten als die Seeerze, deren Absetzung, unserer Meinung nach, aus ähnlichen Quellen geschehen ist. In dem vorliegenden Fall wirkt jedoch nur ein Factor zu der Präcipita-

tion der Kieselsäure (nämlich das fallende Eisenoxyd), während wir dagegen oben gesehen haben, dass bei der Seeerzbildung mehrere andere gleichzeitig zur Kieselsäurefällung mitwirkend sein können.

Der nicht so ungewöhnliche Kohlensäuregehalt der Seeerze, welcher oft grösser zu sein scheint, als dem Kalk- und Talkgehalt des Erzes entspricht, kann durch die Annahme leicht erklärt werden, dass aus kohlensäurehaltigem Wasser gefällte Ocker Eisenoxydulcarbonat enthalten, welches nicht zur Verwandlung in Eisenoxydhydrat gelangt ist. Hier mag auch an die mögliche Existenz von Eisenoxyd- und Thonerdecarbonaten erinnert werden, nach Angaben von WALLACE (siehe oben) und SOUBEIRAN, welcher letztere beobachtete, dass *Crocus Martis aperitivus* in feuchter Luft zu einem kohlensäurehaltigen Eisenoxydhydrat verwandelt wird, vielleicht von der Zusammensetzung $\dddot{\text{F}}\ddot{\text{C}}^{3} + 6\dddot{\text{F}}\dot{\text{H}}^{3}$. In allen Seeerzen, welche Eisenoxydul neben mehr Kohlensäure enthalten, als der anwesende Kalk zu binden vermag, hat man jedoch grössere Veranlassung die Existenz von Eisenoxydulcarbonat zu vermuthen, als jene von den genannten Oxydcarbonaten.

Bei Analysen kann man oft wahrnehmen, wie begierig Eisenoxyd- und Thonerdehydratfällungen kleine Quantitäten von Kalkcarbonat, Talk etc. mitnehmen und festhalten. Diese Erscheinung erklärt den geringen Kalk- und Talkgehalt der See- und Wiesenerze; denn die Wassermenge in einem See dürfte hinreichend sein, um das in geringer Quantität mit dem Eisenocker ausgefällte Kalkcarbonat ganz und gar aufzulösen, da letzteres (nach FRESENIUS) von 10,600 Theilen Wasser gelöst wird, sofern Spuren davon von den Eisenoxydhydraten nicht festgehalten wurden.*)

Da der geringe Talkgehalt einer Quelle in den meisten Fällen an Kieselsäure gebunden sein muss, so kann die Talkerde natürlicherweise nicht zur Ausfällung gelangen, da die Quelle mit einem See verdünnt wird, sofern nicht andere Fällungen kleine Portionen davon mitnehmen.

---

*) An den Ufern einiger Smäländischen Flüsse (z. B. Emmån nahe Holtsby) kann bisweilen eine lose Kalkfällung beobachtet werden, die sich vielleicht aus kohlensaurem Wasser abgetzt hat, nachdem daraus die Ausfällung des Eisenockers in den Seen stattgefunden hat.

Von dem Thonerdegehalt in aus kohlensäurehaltigem Wasser ausgefällten Seeerzen gilt dasselbe, was oben bei den aus vitriolischen Wässern entstandenen ausgeführt wurde.

Der Mitwirkung des organischen Lebens bei der Seeerzbildung aus kohlensäurehaltigem Wasser wird weiter unten erwähnt werden.

Münden solche Quellen nicht unter dem Wasser, sondern auf der Erdoberfläche aus, so verdampft die freie und halb gebundene Kohlensäure schneller, das Eisenoxydul wird leichter oxydirt, und die Absetzung von Ocker geschieht daher rascher als in ersterem Falle. Ein solcher Ocker (Wiesenerz) muss jedoch von Kalkcarbonat etc. mehr verunreinigt sein als das entsprechende Seeerz; denn unter den gegebenen Verhältnissen werden auch die übrigen Mineralbestandtheile der Quelle leichter ausgefällt, und Wasser fehlt zu ihrer Wiederauflösung.

In einem Torfmoore, wo die Humifikation fortschreitet, kann aus kohlensäurehaltigem Wasser Eisenoxydhydrat nicht abgesetzt werden, aber die Ausfällung von einfachem Eisenoxydulcarbonat ist da in vielen Fällen möglich; und wenn wir auch Eisenspath-Sumpferze nicht kennen, welche diese Behauptung beweisen könnten, so haben wir doch alle Ursache, eine beinahe ähnliche Entstehung bei den meisten Sphärosideriten zu vermuthen, welche mit Steinkohlen etc. zusammen vorkommen.

Dass organische Säuren, welche Fällungen in Vitriollösungen bewirken (z. B. Gerbsäuren, Gallussäure etc.) auch aus Eisenbicarbonatlösungen unter gewissen Verhältnissen Oxyduloxydsalze präcipitiren können, leuchtet von selbst ein, und solche Reaktionen können ebensowohl bei der Bildung von Seeerzen als bei der von Wiesenerz lokal wirkend sein.

F ä l l u n g a u s h u m u s s a u r e n L ö s u n g e n. E i s e n o x y d, T h o n e r d e u. a. Sesquioxyde werden aus humussauren Lösungen nicht durch Alkalien oder kohlensaures Alkali gefällt; denn die Humussäuren verhindern die Fällung auf dieselbe Weise, wie Weinsäure und andere nicht flüchtige organische Säuren. Auch treiben die Humussäuren Kohlensäure aus Alkalicarbonaten aus, und in Wasser unlösliche, einfache, humussaure Salze nehmen das Alkali auf, um mehrbasische, l ö s l i c h e Salze zu bilden. Es ist daher leicht zu erklären, dass in Torfmooren oder Seen eine Ockerfällung nicht dadurch bewirkt werden kann, dass sich alkalinische Quellen mit dem

Moor- oder Seewasser mischen, worin humussaure Eisenoxyde gelöst sind; im Gegentheil, schon gebildete Ocker, welche Humussäure enthalten (gewisse See- und Wiesenerze), können durch das Dazwischenkommen von alkalinischen Quellen theilweise wieder aufgelöst werden.

Die Ausfällung des Eisengehalts aus humussauren Lösungen kann dagegen unter den in der Natur gegebenen Verhältnissen auf mehrfache Weise geschehen. Wirkt eine freie Säure (z. B. die Schwefelsäure, die in einem See vorkommt, wo aus neutralem schwefelsaurem Eisenoxydul basisches Eisenoxydsulphat ausgefällt worden ist) auf ein mehrbasisches, humussaures Sesquioxydsalz ein, welches durch seinen Ammoniakgehalt löslich ist, so wird dieser ausgezogen, und das Sesquioxydsalz wird ausgefällt.

Dieselbe Wirkung übt auch Eisenoxydsulphat aus, und die dadurch entstehende Fällung besteht theils aus Eisenoxydhydrat (aus dem Sulphate), theils aus humussaurem Sesquioxyd. Enthält das mehrbasische, humussaure Salz nur Monoxyde, so wird sein Ammoniakgehalt ebenfalls von stärkeren Säuren ausgezogen, aber dabei entsteht keine Fällung, da auch die einfachen, humussauren Oxydulsalze leicht löslich sind. In der Lösung der letzteren findet jedoch eine eisenhaltige Fällung statt, sobald der Oxydulgehalt Gelegenheit hat, sich zu oxydiren.

Endlich entstehen Fällungen, sowohl aus einfachen, als mehrbasischen, humussauren Salzen, durch die Oxydation der Humussäuren und deren schliessliche Verwandlung in Kohlensäure und Wasser. Quellsaures Eisenoxydul ist in Wasser leicht löslich; aber sobald die Quellsäure in Quellsatzsäure verwandelt wird, und das Eisenoxydul in Oxyd, entsteht ein Ocker, dem von Porla ähnlich, von welchem oben eine Analyse mitgetheilt ist. Diese Verwandlung der Humussäuren sind Oxydationsprozesse. Wenn daher Sauerstoff nicht von aussen zugeführt wird, so muss er aus dem Salz selbst genommen werden, z. B. von einem darin befindlichen Sesquioxyd, welches zu Oxydul reducirt werden kann. Da aber die resp. Oxydulsalze löslich sind, so kann keine Fällung entstehen, ehe ein Zuschuss von Sauerstoff von aussen möglich macht, dass gleichzeitig mit der Oxydation der Humussäuren das Eisenoxydul zu Oxyd oxydirt werden kann; oder ehe die Humussäuren in

Wasser und Kohlensäure verwandelt sind. Die Kohlensäure wird dann an die Oxydule des ehemaligen humussauren Salzes gebunden, und diese werden nach und nach aus der Lösung auf dieselbe Weise ausgefällt, welche wir oben hinsichtlich der Carbonate andeuteten.

Bei diesen Fällungen spielt daher die Oxydation eine Hauptrolle, und weiter unten werden wir finden, wie der dazu nöthige Sauerstoff hauptsächlich durch organisches Leben zugeführt wird. Ausserdem würde die Ausfällung äusserst langsam geschehen, wenn sie nicht durch vitriolische Quellen lokal befördert würde.

Es folgt auch aus dem Angeführten, dass in einem zusammenhängenden System von eisenhaltigem Moorwasser die Verhältnisse an einem Orte für Eisenfällungen günstiger sein können als an einem anderen, je nachdem auf der einen Seite z. B. vitriolische Quellen hervordringen oder lebende Pflanzen Vorrath an Sauerstoff etc. liefern, oder auf der anderen Massen von verfaulenden Pflanzensubstanzen Sauerstoff consumiren und die Oxydation des Eisenoxyduls verhindern; ferner dass an demselben Orte zu verschiedenen Zeiten bald Ausfällung, bald Auflösung von ausgefälltem Ocker stattfinden kann, je nach dem Vorrath an Sauerstoff, welcher auf humussaure Metallösungen oder auf verfaulende Pflanzensubstanzen einwirkt. Letztere entziehen dem Eisenoxyd Sauerstoff, verwandeln sich in Humussäuren und führen das Eisenoxydul weg. Gewöhnlich dürften unter übrigens ähnlichen Verhältnissen Oxydation und Ausfällung während des Sommers, aber Reduktion und Auflösung während des Winters*) überwiegen. Seeerze sind daher keineswegs sehr

*) Das Gas, welches sich aus einem Teich im Marburger botanischen Garten entwickelte, hatte nach Bunsen die Zusammensetzung:

	(im Winter)	(im Sommer)
Kohlenwasserstoff . . .	47,37	76,61
Kohlensäure	3,10	—
Sauerstoff	0,17	5,36
Stickstoff	49,39	18,03
	100,03	100,00.

Der Gehalt an freiem Sauerstoff ist hier während des Sommers also 31 Mal grösser als während des Winters; daher ist auch im Sommer 31 Mal grössere Gelegenheit zur Oxydation d. i. Ausfällung von Ocker aus möglicherweise anwesenden Eisenlösungen.

beständig; sie können Spielbälle eines oft erneuerten Streits zwischen Oxydations- und Reductions-Prozessen (oder Ausfällung und Wiederauflösung) sein, besonders so lange sie noch in dem Zustande von ockerigem Schlamm vorkommen.

Einige Verhältnisse tragen jedoch dazu bei, dass Eisenoxydhydratfällungen, welche noch nicht in compakte Massen verwandelt sind, besser der Wiederauflösung widerstehen können. Nach ORDWAY werden lösliche basische Salze nach der Ausfällung oft unlöslich. LIMBERG und WITTSTEIN fanden, dass Eisenoxydhydrat durch ein längeres Verweilen unter Wasser in Säuren schwer löslich wird. Bei gewöhnlicher Temperatur bekommt es dabei die Zusammensetzung $\overset{\cdots}{\mathrm{Fe}}^{2}\,\dot{\mathrm{H}}^{3}$, aber bei gleichzeitiger Einwirkung von Kälte $\overset{\cdots}{\mathrm{F}}\,\dot{\mathrm{H}}^{3}$. Die Kälte soll in hohem Grade dazu beitragen, dass Eisenoxydhydrat unter Wasser schwer löslich wird; man mag daher nicht über SVEDENBORG lächeln, welcher die Hitze der Sonne und die Kälte des Herbstes als bei der Seeerzbildung wirkende Factoren (siehe obiges Citat) anführt.*)

---

*) Hinsichtlich der Einwirkung von Kälte auf Eisenoxydhydrat habe ich einige Versuche angestellt, welche Folgendes ergaben:

Eisenoxydhydrat in der Kälte gefällt, mit kaltem Wasser gewaschen und im Exsiccator in Laboratoriumtemperatur getrocknet, enthielt 80,65 Procent $\overset{\cdots}{\mathrm{Fe}}$ und 19,35 $\dot{\mathrm{H}}$, der Formel $\overset{\cdots}{\mathrm{Fe}}\,\dot{\mathrm{H}}^{2}$ entsprechend, welche 81,63 $\overset{\cdots}{\mathrm{Fe}}$ und 18,37 $\dot{\mathrm{H}}$ fordert. Ein Theil des frischgefällten und gewaschenen, voluminösen Niederschlages wurde mit Wasser begossen und das Wasser gefrieren gelassen, worauf der Eisklumpen sammt dem inneliegenden Ball Eisenoxydhydrat 4 Tage lang einer Temperatur von — 6 bis — 10 ° ausgesetzt blieb. Während des Gefrierens hatte das voluminöse Eisenoxydhydrat sich zu einem kleinen Ball von concentrisch schaliger Structur zusammengezogen, der mitten im Eis lag, und von welchem aus durch das Eis zahlreiche dünne Luftröhrchen sich verbreiteten. Nach dem Aufthauen des Eises zerfiel das Eisenoxydhydrat zu einer wenig voluminösen, wenig zusammenhängenden, rothbraunen, pulverigen Masse, welche nach dem Trocknen im Exsiccator 80,696 $\overset{\cdots}{\mathrm{Fe}}$ und 19,304 $\dot{\mathrm{H}}$ enthielt, also nach der Formel $\overset{\cdots}{\mathrm{Fe}}\,\dot{\mathrm{H}}^{2}$ (wie das nicht gefrorene Hydrat) zusammengesetzt war. Dies ist die Formel des Xanthosiderites. Eine Portion des Eisenoxydhydrates endlich wurde mit Wasser begossen und eine Woche lang einer Temperatur von 85 bis 90 Grad ausgesetzt. Schon nach 1½ Tagen hatte dieses Hydrat eine blutrothe Farbe, geringes Volumen und pulverige Structur angenommen. Es enthielt aber noch einzelne Partieen gelatinösen, braunen Hydrates, die sich unter dem Mikroskop

Die oben angegebenen Reactionen geben in erster Hand nur die Eisenoxyde an, aber die Reactionen der Manganoxyde sind denselben so ähnlich, dass ein Mangangehalt in Eisenocker, der aus einer von Mangan verunreinigten Lösung abgesetzt wird, keine Verwunderung erregen kann.*)

Dasselbe dürfte auch von Chrom und Vanadin gelten.

Die Thonerde ist in Huminsäuren (besonders Quellsäuren) löslich, da gleichzeitig Ammoniak als Base auftritt, aber nach der Entfernung des Ammoniaks fällt die Thonerde in einem basischen, unlöslichen, quellsauren und quellsatzsauren Salz, welches den Reagentien kräftig widersteht. Ist die Thonerdefällung mit Eisenocker gemischt, welcher theilweise wieder aufgelöst werden kann (siehe oben), so wird der relative Thonerdegehalt des Rückstandes vergrössert, und ganz unbedeutende Spuren von Thonerde in einem Wasser können dadurch im Ocker hervortreten. Uebrigens gilt auch hier, was schon oben von der Verunreinigung der Seeerze mit Thonschlamm angeführt wurde.

Die Kieselsäure folgt der Fällung von Eisenoxyd etc. aus demselben Grunde, der schon an einer andern Stelle angegeben ist, aber bei den aus humussauren Salzen gefällten Ockern hat wohl die Ausfällung der Kieselsäure durch organische Substanzen mehr Bedeutung als bei allen andern Ockern. Von

---

entdecken liessen. und welche nach 4 bis 5 Tagen völlig verschwunden waren. Im Exsiccator getrocknet, bis das Gewicht konstant blieb, bestand das pulverisirtem Rotheisenstein gleiche Pulver aus 96,675 $\overset{\cdots}{\mathrm{\bar{F}e}}$, 3,325 $\dot{\bar{\mathrm{H}}}$, entsprechend der Formel $\overset{\cdots}{\mathrm{\bar{F}e}}^{10}\,\dot{\bar{\mathrm{H}}}^{3}$. Dann auf dem Wasserbad getrocknet, war die Zusammensetzung: $\overset{\cdots}{\mathrm{\bar{F}e}}$ 97,202, $\dot{\bar{\mathrm{H}}}$ 2,798, entsprechend der Formel $\overset{\cdots}{\mathrm{\bar{F}}}^{4}\,\dot{\bar{\mathrm{H}}}$. Unmagnetisch Unter dem Mikroskop konnte in keinem dieser Hydrate krystallinische Structur entdeckt werden; mit Ausnahme der Farbe waren sie einander gleich, von splittrigem Bruch, Bernstein oder Kolophonium ähnlich. Das rothe Hydrat erinnert an die oben erwähnten wasserfreien Sumpferze. Ich sollte meinen, dass viele blutroth gefärbte Sedimentärgesteine weniger von Eisenoxyd als von einem dem dargestellten ähnlichen Eisenoxydhydrat gefärbt seien. In der Juraformation hört die blutrothe Farbe auf, die herrschende eisenhaltiger Sedimentbildungen zu sein. Mag die höhere Temperatur des Wassers, aus welchem ältere, die niedrigere des Wassers aus welchem jüngere Schichten abgesetzt wurden, hierbei eine Rolle spielen?

*) In Neu-England setzen, nach Wells, viele Bäche und Flüsschen Manganoxyd ab, besonders unterhalb Wasserfällen und Strömungen.

Interesse sind in dieser Hinsicht die oben mitgetheilten mikroskopischen Untersuchungen, die einen nahen Zusammenhang zwischen Infusorienpanzern und Kieselsäure auf der einen Seite und humushaltigen Eisenockern auf der andern zeigen.

Die Phosphorsäure folgt hier dem ausfallenden Eisenoxyd eben so gut, als wenn dieses Oxyd aus der Lösung in anderen Säuren ausgefällt wird. Was endlich den Kalk und Talk betrifft, so sind ihre humussauren Salze so leicht löslich, dass sie nicht wesentlich mit dem Eisenocker ausgefällt werden; kämen aber diese Basen durch die Zersetzung der Humussäuren auch mit Kohlensäure in Verbindung, so würden ihre Carbonate gewiss durch einen See wieder aufgelöst werden, mit Ausnahme der geringen Spuren, welche von dem Eisenoxyde etc. festgehalten werden.

Rinnt eisenhaltiger Torfextrakt aus einem Moore in ein anderes aus, so ist klar, dass in diesem letzteren nicht abgesetzt werden kann, was in ersterem gelöst worden ist. Man sieht oft, dass Wassergräben in und aus Torfmooren mit Eisenocker gefüllt sind, obschon keine Spur des letzteren in und unter dem Moore selbst vorkommt, und man wird also auch erklärlich finden, dass Wiesenerze unterhalb eines Moores, zwischen zwei Mooren oder in den sogenannten Moorhälsen abgesetzt werden, obgleich in den Mooren selbst keine Erzablagerung vorkommt. Bei solchen Wiesenerzfällungen aus Moorwasser machen sich dieselben Reactionen geltend, welche die resp. Seeerzbildungen bedingen; aber in vielen Fällen können sie schneller wirken, da der Zutritt der Luft freier ist.

Die erwähnten verschiedenen Fällungsarten von See- und Wiesenerzen haben wir hier gesondert betrachtet, um die Darstellung nicht allzu verwickelt zu machen. Es folgt jedoch schon aus dem Angeführten, dass sie in der Natur gewöhnlich nicht isolirt, sondern in zufälligem, aber nothwendigem Zusammenhange mit einander wirken.

Mitwirkung des organischen Lebens bei der Seeerzbildung. Wir haben gesehen, dass die organische Natur bei der Entstehung dieser Erze eine bedeutende Rolle spielt, nicht durch den Lebensprozess als Organismen, sondern durch ihren Verwesungsprozess, besonders bei der Auflösung der mineralischen Bestandtheile. Wir werden jetzt untersuchen, ob nicht auch der Lebensprozess höherer oder niedriger Pflan-

zen zur Seeerzbildung wirkend sein kann, was durch einige schon mitgetheilte Erscheinungen angedeutet und von mehreren Verfassern angegeben wird. Wir brauchen jedoch nicht bei Hypothesen uns aufzuhalten, welche annehmen, dass kleine Würmer und andere Wasserthiere, wovon der Seeerzschlamm oft zu wimmeln scheint, das Seeerz spinnen, etwa wie die Seidenraupe die Seide; diese Thiere gedeihen im Schlamm, an dessen Entstehung sie gewiss eben so unschuldig sind, wie gewisse Käfer an der Entstehung der Excremente, worin sie schwelgen. Auch fabriciren die Larven von Phryganea-Arten kein Seeerz, obschon sie aus vorhandenen Erzkörnern bisweilen ihre röhrenförmigen Häuser bauen.

Ehrenberg schreibt der *Gaillonella ferruginea* einen wesentlichen Einfluss bei der Entstehung der Wiesenerze zu, da die Panzer dieser mikroskopischen Oscillatorien hauptsächlich aus Eisenoxyd und Kieselsäure bestehen. Wir dürfen jedoch hierbei nicht eine andere Anschauungsweise der Sache vergessen, welche z. B. von Liebig geltend gemacht wird, indem er sagt:*) „Man hat sich damit amüsirt, von den Infusionsthieren der Urwelt die unerhörten Lager von Kieselerde, Kalk und Eisenoxyd in Kieselguhr, Polirschiefer, Trippel, Kreide, Sumpferz abzuleiten und ihrem Lebensverlauf die Bildung aller dieser Berglager zuzuschreiben; aber dabei bedachte man nicht, dass Kreide, Kieselerde und Eisenoxyd, die nothwendigen Bedingungen für ihren Lebensverlauf, vorher und ehe die aus diesen Stoffen gebildeten thierischen Körper sich entwickeln konnten, vorhanden sein mussten, und dass diese Bestandtheile niemals in den Meeren, Seen und Sümpfen fehlen, wo diese Thierklassen vorkommen. Die Gewässer, in denen diese Infusionsthiere der Urwelt lebten, enthielten die Kieselerde und Kreide in einer Auflösung, völlig geeignet zum Absatz durch Verdunstung in Form von Marmor, Quarz und ähnlichen Steinarten.

Diese Fällung würde ohne Zweifel auf gewöhnliche Weise stattgefunden haben, auch wenn das Wasser nicht gleichzeitig die dem Vergängniss unterworfenen Ueberreste todter Thiere

---

*) Das folgende Citat aus Liebig's „chemischen Briefen" ist hier aus der schwedischen Uebersetzung von Scheutz in's Deutsche übertragen, daher etwaige Unterschiede von dem Ausdrucke im deutschen Original zu entschuldigen sind.

enthalten hätte und damit die übrigen Bedingungen für das Leben der Kalk- und Infusionsthiere."

Vielleicht unterschätzt Liebig hier den Einfluss, welchen sogenannte Infusionsthiere durch ihren Lebensprozess auf die Seeerzbildung ausüben; denn wenn wir auch kennen gelernt haben, dass Eisenocker auf mannichfaltige Weise durch gewöhnliche chemische Reactionen ohne Zuhülfe lebender Organismen ausgefällt werden kann, so muss doch zugegeben werden, dass der Lebensverlauf der Pflanzen mehrere Erscheinungen bedingt, welche auf eine kräftige Weise (wenn auch indirect) die Erzbildung befördern müssen.

Es wurde oben erwähnt, wie Pflanzen Eisenlösungen begierig aufsaugen, deren Metallgehalt in sich fixiren. Dies scheint jedoch hauptsächlich erst dann stattzufinden, wenn die Wurzeln verletzt worden sind, oder wenn die endosmotische Kraft der Zellmembranen durch Kränklichkeit oder Tod der Pflanze hinsichtlich gewisser (besonders metallischer) Lösungen gesteigert worden ist.

Denn so wenig übereinstimmend die Resultate der vielen Versuche auch sind, welche angestellt wurden, um zu ermitteln, ob Pflanzenwurzeln mit oder ohne Auswahl die ihnen dargebotenen, organischen und unorganischen Substanzen aufnehmen, so scheint man doch aus diesen Versuchen schliessen zu können, dass gewöhnlich nur kranke oder in den Wurzeln verletzte Exemplare Lösungen aufsaugen, die für die Pflanzen giftig sind. Algen, die in Kupfervitriollösung gewachsen sind, enthalten kein Kupfer; auch enthält Schimmel, der sich auf arsenikhaltigem Kleister gebildet, kein Arsenik.

Verschiedene Pflanzen nehmen mineralische Bestandtheile in verschiedenen Proportionen auf, so dass die Zusammensetzung der Asche ein und derselben Pflanze in der Hauptsache dieselbe ist, auf welchem Erdboden sie auch gewachsen sein mag. Daraus folgt, dass die Pflanzen solche Mineralsubstanzen in sich concentriren können, welche rings um dieselben im Boden weit zerstreut sein können. Dies ist auch der Fall mit Eisenoxyd und Manganoxyd, wovon einige Land-, aber besonders Wasserpflanzen relativ grosse Quantitäten enthalten, z. B.

die Asche von *Erica carnea* . . . . . 3,44 Proc. $\dddot{Mn}$ und $\dddot{Fe}$,
Eriophorum vaginatum 4,60 „ „ „ „
Carex caespitosa . . . 7,20 „ „ „ „
Erica vulgaris . 7,3 — 9,03 „ „ „ „
Sphagnum palustre . 16,9 „ „ „ „
Lemna trisulca . . . 7,36 „ $\dddot{Fe}$,
Trapa natans . . . . 19,65 „ $\dddot{Fe}$, 13,85
Proc. ($\dot{Mn}$, $\dddot{Mn}$) und 6,01 „ $\dddot{Fe}$ $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$.

Ist eine Vegetation solcher eisenreicher Pflanzen der Fäulniss an Ort und Stelle unterworfen, so kann der Eisengehalt durch die humusartigen Verwesungsprodukte wieder aufgelöst und durch Wasser weggeführt werden, und da dieselbe Sache jedes Jahr erneuert wird, so können auf diese Weise unbedeutende, in dem Boden zerstreute Eisenpartikel nach und nach zusammengeführt, gelöst und an anderen Orten aus der Lösung als Ocker abgesetzt werden.

Wird der Eisengehalt von Wasserpflanzen (wie Sphagnum, Lemna, Trapa) aus dem umgebenden Wasser aufgenommen, so wird er entweder demselben durch Verwesung der Pflanzen zurückgegeben, oder er kann in gewissen Fällen (zum Theil wenigstens) ungelöst und gesammelt bleiben, obschon die organischen Bestandtheile der Pflanzen und mit ihnen einige der unorganischen mit der Zeit verschwinden.

Sinkt die jährliche Vegetation in einem See zu Boden, so kann daselbst also im Laufe der Zeit aus der Pflanzenasche ein eisenoxydreiches Lager oder ein Seeerz entstehen.

Eben derselbe Prozess muss natürlicherweise eben so gut wie mit grösseren und höher organisirten Pflanzen auch mit mikroskopischen Algen (oder einigen der sogenannten Infusionsthiere, z. B. *Gaillonella ferruginea*) stattfinden können, sofern diese als Nahrung so viel Eisen aufnehmen, dass sie ein eisenoxydreiches Skelett oder einen solchen Panzer bekommen.

Nimmt eine gesunde Pflanze nur solche unorganische Substanzen auf, welche derselben nützlich sind, so scheint sie auch nicht durch die Wurzel schädliche Mineralsubstanzen als eine Art Excrement abzusondern genöthigt zu sein, welche sie wie durch Missgriff neben den nützlichen aufgenommen haben sollte.*)

*) Nach den Versuchen von Macaire-Princeps nehmen nämlich de

Dagegen wird von einigen Pflanzen behauptet, dass sie durch die Wurzel Substanzen absondern, welche in ihnen während des Lebensprozesses gebildet worden sind, z. B. Gerbsäure, Weinsäure, Oxalsäure u. a., und diese Excremente haben für uns ein Interesse, da sie bei der See- und Wiesenerzbildung auf eine indirecte Weise wirkend sein können, z. B. dadurch, dass die Oxalsäure und die Weinsäure, welche aus auf kalksilikathaltigen Bergen wachsenden Flechten abgesondert werden, die Verwitterung der Bergart, d. i. auch die Auflösung des darin befindlichen Eisens, kräftig einleiten. (Nach BAYLEY kommt oxalsaurer Kalk in den meisten Pflanzen vor, ausgenommen die Compositae, Labiatae, Gramineae, Filices, Musci, Algae.) In blauem und graugrünem Alluvialthon (in Schweden) sieht man Pflanzenwurzeln sehr oft von erhärtetem und gewöhnlich ockrigem Thon gewissermaassen inkrustirt, und diese Morpholithe dürften ebenfalls indirect von Pflanzenexcrementen herrühren.

Auch die Nothwendigkeit organischer Substanzen zur Unterhaltung des Pflanzenlebens ist ein bei der Erzfällung wirkender Factor. Es ist hier ganz gleichgültig, ob die Pflanzen die Humussäuren oder ihre Zersetzungs-Producte aufnehmen; jedenfalls müssen wurzellose Wasserpflanzen, z. B. Algen, die umgebenden humussauren Metalloxydammoniaksalze zersetzen können, wenn sie deren Stickstoff, Kohle etc. zu ihrem Unterhalt brauchen. Diese Zersetzung der Salze bedingt unmittelbar die Ausfällung eines eisenoxydreichen Ockers (Grönöcke), welcher den Seeboden oder die Algen inkrustirt und dann durch Oxydation in Eisenoxydhydrat verwandelt wird.*)

CANDOLLE, LIEBIG u. a. an, dass die Pflanzenwurzeln mehr dem Pflanzenleben schädliche Substanzen aufsaugen, welche darnach durch die Wurzel wieder abgesondert würden; dieses wird von BOUSSINGAULT u. a. bestritten.

*) Dass Pflanzen begierig auch die geringen Quantitäten von Humussäuren aufnehmen, welche in gewöhnlichem Seeerz zurückbleiben, wird durch das kräftige Grün bewiesen, womit die Erzhaufen auf den Hüttenhöfen der Eisenwerke schon im ersten Sommer nach der Aufholung des Erzes sich bedecken. Diese Vegetation absorbirt ohne Zweifel auch Phosphorsäure aus dem Erze, und es wäre vielleicht von wissenschaftlichem Interesse, experimentell zu ermitteln, wie viel Phosphorsäure aus einem Seeerz dadurch entfernt werden kann, dass man in dasselbe Pflanzen mit phosphorreicher Asche wiederholte Male, und so lange das Erz die



Die Richtigkeit der Behauptung DRAPER's, dass die Blätter frischer Pflanzen Alkalicarbonate zersetzen, mit deren Lösung sie im Sonnenschein in Berührung kommen, ist mit Recht bestritten worden; dagegen bestätigen vielfache Beobachtungen (besonders von LUDWIG und THEOBALD), dass lebende Pflanzen Bicarbonate von Kalk, Eisenoxydul etc. zu zersetzen vermögen, wenn sie im Licht von deren Lösungen umgeben sind. Sie nehmen aus dem Bicarbonate 1 Atom Kohlensäure zu ihrem Unterhalt und das übrigbleibende, unlösliche, einfache Carbonat inkrustirt die Pflanze, welche dessenungeachtet zu leben und frische Schösslinge zu treiben fortfährt. Nicht allein aus kohlensauren Mineralwässern findet in Wassergräben diese Ausfällung durch Chara, Hypnum,*) Algen etc. statt, sondern auch in sogenanntem süssem Wasser, das von gelösten Bicarbonaten nur Spuren enthält, werden Stängel und Blätter der erst erwähnten und auch höher organisirten Pflanzen, wie Nymphaea, Typha, Hottonia etc. inkrustirt.

Da das Eisenoxydulcarbonat gewöhnlich leichter als das Kalbcarbonat zersetzt wird, so kann man voraussetzen, dass lebende Wasserpflanzen, wenn sie mit einer gemischten Lösung von diesen beiden Bicarbonaten in Berührung kommen, vorzugsweise das Eisen ausfällen. Die Analyse zeigt auch einen relativ grösseren Eisengehalt in solchen Incrustationen als in den resp. Lösungen. Daher trägt das Pflanzenleben hier nicht allein zur Ausfällung des Eisengehalts eines Wassers bei, sondern gleichzeitig auch zu der relativen Concentration des letzteren im Ocker. Diese Concentration wird dadurch fortgesetzt, dass das ausgefällte Eisenoxydulcarbonat bald in Eisenoxydhydrat verwandelt wird, von welchem das verhältnissmässig leicht lösliche Kalkcarbonat bald und beinahe vollständig von gewöhnlichem Wasser wieder weggelöst werden kann.

Von grösstem Einfluss auf die Seeerzbildung wird jedoch das Pflanzenleben dadurch, dass höhere und niedrigere Pflan-

---

Vegetation zu unterhalten vermag, säet. Die zur Reife gekommenen Pflanzen müssten bei einem Versuch dieser Art von dem Erze entfernt werden, ehe eine neue Aussaat geschieht.

*) HOFFMANN behauptet jedoch, dass Hypnum auch im Sonnenlicht Kohlensäure ausathmet. Ist dieses richtig, so würden lebende Exemplare dieser Pflanze inkrustirtes Kalk-Carbonat leichter wiederauflösen können als aus Bicarbonaten solches auf sich ausfällen.

zen, besonders mikroskopisch kleine Algen (Oscillatorien), welche wegen eines gewissen freiwilligen Bewegungsvermögens theilweise zu den sogenannten Infusionsthieren gezählt werden, während des Lebensverlaufs Sauerstoff ausathmen; denn wir haben gesehen, dass die Ockerfällung in den meisten Fällen von der Oxydation des Eisenoxyduls bedingt wird; für den dazu nöthigen Sauerstoff haben wir bisher keine andere Quelle kennen gelernt als die Atmosphäre, da alle mit der Seebildung in Verbindung stehenden Verwesungsprozesse reducirend wirken.

Nach Schultz entwickelte 1 bis 2 Loth frische Pflanzensubstanz, welche in einer verdünnten Salzlösung oder in Humusextrakt während 8 bis 10 Stunden dem Sonnenlicht ausgesetzt steht, 4 bis 9 Kubikzoll Sauerstoffgas. Wir können hier an allen Bemerkungen und Experimenten vorbeigehen, welche die Versuche Schultz's veranlassten, da aus ihnen als summarisches Resultat folgt, dass alle grünen Phanerogamen und die meisten Kryptogamen sowohl Kohlensäure, als Sauerstoff ein- und ausathmen, und dass die erstere vorzugsweise des Nachts, der letztere während des Tages ausgeathmet wird, wenn sich die Pflanzen unter natürlichen Verhältnissen befinden. Werden die Quantitäten der während der ganzen Lebenszeit der Pflanzen ausgeathmeten Kohlensäure und des Sauerstoffgases mit einander verglichen, so dürfte letzteres beträchtlich überwiegen. Die intensivste Entwickelung von Sauerstoffgas scheint jedoch von dem Lebensprozess der kleinsten Algen (sogenannten Infusionsthiere) bedingt zu werden.

Grüne Infusionsthiere (z. B. *Monadina virescens subsphaerica*) entwickeln nach Morren Sauerstoffgas in Menge, wenn sie in kohlensäurehaltigem Wasser dem Sonnenlicht ausgesetzt werden; grössere Algen athmen während der Nacht Luft von gewöhnlicher Zusammensetzung, im Sonnenschein dagegen Luft mit 54 pCt. Sauerstoff aus. Blätter von phanerogamen Pflanzen entwickeln in der Nacht Luft mit 17 pCt. und des Tages Luft mit 36 pCt. Sauerstoff.

Wöhler fand in Wasserrinnen bei dem Salzwerke Rodernberg in Hessen 51 pCt. Sauerstoff und 49 pCt. Stickstoff in dem Gase, welches von *Frustula salina* und anderen zu den Bacillarien gezählten Infusionsthieren in solcher Menge entwickelt wurde, dass in Kurzem mit demselben Hunderte von Flaschen hätten gefüllt werden können.



Etwas Aehnliches wurde auch bei dem Salzwerke Dürrenberg und an mehreren anderen Stellen beobachtet.

In See- und Wiesenerzen kommen nicht wenige Panzer von Bacillariën vor, unter ihnen auch Frustulina-Arten (siehe Figuren) und Theile von anderen mikroskopischen Conferven. So lange sie in dem eisenhaltigen Wasser lebten, woraus diese Erze ausgefällt wurden, mussten sie Sauerstoff ausgeathmet haben, welcher das umgebende, gelöste Eisenoxydul nothwendig oxydiren *) und dadurch die Ausfällung von Eisenoxydocker eben so gut aus vitriolischen wie aus kohlen- oder humussauren Lösungen bedingen musste.

Die sogenannten Infusionsthiere, die in dem Seeerze begraben liegen, dürfen daher nicht als ein Appendix betrachtet werden, welcher aller Bedeutung entbehrt; man darf nicht vergessen, dass ein jedes von ihnen während seiner Lebenszeit Erde für seinen Grabhügel bereitet hat.

Grosse und kleine Algen werden in eisenhaltigem Wasser oft von einem Ocker-Ueberzug umgeben, welcher von dem Sauerstoff, den sie ausathmen, bedingt wird. Unter dem Mikroskop zeigt er sich aus nahe an einander liegenden Ockerkörnern bestehend, welche jedoch auch in das Kieselskelett selbst eindringen und dieses ockergelb färben. Mögen nicht die *Gaillonella ferruginea* auf dieselbe Weise mit Eisen getränkt sein? Die Ockerpfropfen in den Internodien der auf Fig. 9 a abgezeichneten Alge sind wohl auch nur eine Folge der Respiration, welche sich vielleicht lebhafter zwischen zwei Zellen als auf ihrer Oberfläche äussert, und auf dieselbe Weise dürften auch die Pfropfen, mit welchen offne Zellen oft zugestopft sind, erklärt werden können (Fig. 8, h, i). Die Ockerkörner in geschlossenen Zellen sind dagegen wahrscheinlich inkrustirte Chlorophyllkugeln.

Wenn die Ockerbekleidung auf den kleinen Algen zu schwer wird, um von ihnen länger getragen werden zu können, so sinken die Algen zu Boden, verwesen und steigen darnach (wahrscheinlich von entwickelten Gasen gehoben) wieder zur Wasseroberfläche. Durch die Verwesung wird das Eisenoxydhydrat in ihrer Kruste theilweise zu Oxydul reducirt, wovon sie eine

*) Besonders, da der Sauerstoff von umgebenden, verfaulenden Substanzen ozonisirt wurde.

graugrüne Farbe annehmen. Nach dem Ende des Verwesungsprozesses wird wieder das Oxydul oxydirt, und das Skelett sinkt mit seinem gelbbraunen Ockerpanzer nieder.

Die allermeisten von den fraglichen Algen haben einen Kieselpanzer, wozu das Material aus dem umgebenden Wasser genommen wurde. Auf diese Weise wird ein nicht unbedeutender Theil der Seeerze ausgefällt.

Da diese Organismen zu ihrer Nahrung verfaulte organische Substanzen brauchen, und da sie während des Lebensprozesses Kieselsäure und Eisenoxydhydrat ausfällen, so ist leicht erklärlich, warum die drei genannten Substanzen in dem nahen wechselseitigen Zusammenhang vorkommen, der sich so deutlich bei der mikroskopischen Untersuchung des Seeerzschlammes zu erkennen gab. Es mag gestattet sein, eine approximative Berechnung über die Wirkungskraft dieser Infusorien bei der Erzbildung anzustellen.

Die Infusorienerde von Degernäs enthält nach Trail 72 pCt. Kieselsäure und 22 pCt. organische Bestandtheile.*) Berechnen wir, mit Liebig, dass Kohle im Durchschnitt 56 pCt. von dem Gewicht der Pflanzensubstanzen ausmacht, so ist der Kohlegehalt dieser Infusorienerde 12,3 pCt. oder ungefähr $\frac{1}{8}$. Diese Kohle ist unstreitig aus einer sauerstoffhaltigen Verbindung aufgenommen worden, welche wir der Einfachheit wegen als Kohlensäure ansehen wollen. Würde diese durch den Lebensprozess vollständig zersetzt, so müssten die Infusorien $\frac{1}{3}$ von ihrem Gewicht Sauerstoff ausgeathmet haben. Wäre dieser Sauerstoff zur Oxydation von Eisenoxydul ganz und gar verbraucht worden, so hätte das dreifache Gewicht der Infusorien Eisenoxydul dadurch oxydirt oder ihr $3\frac{1}{3}$faches Gewicht Eisenoxyd ausgefällt werden müssen. Ist dieses letztere mit Kieselpanzern vermischt, so würde die Mischung ungefähr 0,72 Kieselsäure auf $3\frac{1}{3}$ Eisenoxyd oder etwa 1 Kieselsäure auf 4,6 Eisenoxyd enthalten. Svanberg's oben mitgetheilte Analysen von schwedischen Seeerzen geben im Durchschnitt 12,6 Kieselsäure auf 62,5 Eisenoxyd oder 1 Kieselsäure auf 4,9 Eisenoxyd.

---

*) Infusorienerde von Kalfvola gab 10,7 pCt. Glühverlust, 6 pCt. Kohle entsprechend, aber diese Erde hatte mehrere Jahre lang in der Sammlung der Bergschule gelegen.

Die Uebereinstimmung zwischen dieser Proportion und der soeben berechneten ist so überraschend, dass man verleitet werden könnte, ausschliesslich dem für das unbewaffnete Auge unsichtbaren organischen Leben die Ausfällung von dem Eisenocker und der Kieselsäure der Seeerze zuzuschreiben; aber wir dürfen nicht vergessen, dass einige Annahmen in der Berechnung arbiträr sind. Wir wissen nämlich nicht, ob die Infusorien Humussäuren oder die aus ihnen entstandene Kohlensäure aufnehmen; wir wissen auch nicht, ob nur der Kohlegehalt oder gleichzeitig auch ein Theil des Sauerstoffgehalts der Kohlensäure im Organismus zurückgehalten werde; wir können endlich nicht behaupten, dass die ganze ausgeathmete Sauerstoffquantität zur Oxydation von Eisenoxydul verbraucht worden sei, weil ein Theil davon möglicherweise zu der Oxydation der umgebenden organischen Substanzen verwendet worden ist (welche letztere Oxydation jedoch ebenfalls indirekt von Okerausfällung begleitet sein muss). Noch mehrere Bemerkungen könnten gemacht werden, aber es mag hinreichend sein, die Anzahl der Infusorien, welche nach oben gemachter Berechnung zur Hervorbringung von einem gegebenen Gewicht Seeerz nöthig ist, mit der Anzahl zu vergleichen, welche unter dem Mikroskope beobachtet werden kann.

Die in den Seeerzen gewöhnlichst vorkommenden Formen sind: Synedra (Ehr.) Fig. 15 und Spongolithis (Ehr.) Fig. 11. Ich habe verschiedene Exemplare von Synedra gemessen, und im Durchschnitt

die Länge . . . . 0,08 Millimeter
„ Dicke . . . . 0,0075 „
„ Dicke des Kanals 0,0020 „ gefunden.

Das Volum des Panzers ist mithin 0,0000033 Kubikmillim. und das Gewicht 0,0000066 Milligramm (das specifische Gewicht der Kieselsäure des Panzers gleich dem des Opales angenommen, oder in runder Zahl = 2).

Macht der Kieselsäuregehalt 0,72 von den Panzern der Fragillarien aus (siehe obige Analyse von Trail), so würden zu 0,126 Milligramm Kieselsäure, die in 1 Milligramm Seeerz enthalten sind, 26,809 Individuen Synedra nöthig gewesen sein oder 2681 Stück zu $\frac{1}{10}$ Milligramm Erz. Die Kieselsäure von dieser letzteren Quantität kann, über das Gesichtsfeld des Mikroskops ausgebreitet, leicht auf einmal überschaut werden, aber ich habe niemals in der Kieselsäure aus Seeerz eine

Anzahl Infusorien auf einmal beobachten können, die sich nur entfernt jener Ziffer näherte.

Ein grösseres, massives Exemplar von Spongolithis zeigte sich 0,32 Mm. lang und (im Durchschnitt) 0,015 Mm. dick: sein Volumen ist also 0,000056 Kubikmillim. und das Gewicht 0,000112 Milligramm. $\frac{1}{10}$ Milligramm Seeerz müsste daher hiervon 157 Stück enthalten, welche Ziffer jedoch augenscheinlich ebenfalls zu hoch ist. Die meisten Spongolithe sind jedoch viel kleiner, viele kaum $\frac{1}{10}$ so gross als das gemessene Exemplar. Von diesen letzteren würden daher 157000 St. zu $\frac{1}{10}$ Milligramm Seeerz nöthig sein.

Viele Infusorienpanzer sind wohl durch Auflösung in dem harzähnlichen Eisenoxydsilikate für die Observation verschwunden, und darin könnte daher eine Ursache gefunden werden, dass die im Erze sichtbare Anzahl von ihnen so viel geringer ist als die berechnete; aber nebst Kieselsäure in Panzerform wird auch in allen Seeerzen solche gefunden, welche ohne Beihülfe des organischen Lebens ausgefällt worden ist, und daraus folgt, dass nicht alles Eisenoxyd durch den Lebensprozess der Infusorien ausgefällt sein kann; denn die oben angeführte Berechnung setzt gegen 62,5 pCt. Eisenoxyd 13,6 pCt. Kieselsäure voraus, welche ausschliesslich von Infusorienpanzern herrühren sollte. Wenn wir daher dem Lebensprozess der Infusorien eine wesentliche Rolle bei der Seeerzbildung einräumen, so sind wir doch weit entfernt, demselben ausschliesslich die Entstehung der Seeerze zuzuschreiben, welche so leicht durch einfache, rein chemische Prozesse erklärt werden kann. Die Bedingungen für diese sind auch grösstentheils Bedingungen für die Entstehung von Infusionsthieren, und letztere finden sich deswegen an vielen Orten ein, wo Seeerzbildung stattfindet, und befördern dieselbe in hohem Grade durch ihren Lebensprozess.

Viele der Erscheinungen, welche erwähnt wurden, als von der Art des Vorkommens der Seeerze die Rede war, und welche einen Zusammenhang zwischen Pflanzenleben und Seeerzbildung andeuten, finden daher eine ganz einfache Erklärung. Der Einfluss der Infusionsthiere wird hier von dem Sonnenlicht bedingt; wird dieses von tiefem Wasser absorbirt, oder wird sein Zutritt auf eine andere Weise gehindert, so geschieht keine solche Erzbildung, zu welcher die Wirksamkeit

der Infusionsthiere in Anspruch genommen wird. Wir wollen nicht weiter gehen und z. B. die langen, hellen Sommertage des Nordens in Verbindung mit seinem Reichthum an Seeerz bringen, um nicht Gefahr zu laufen, zu den Grübeleien der alten Naturforscher über den Zusammenhang zwischen den Constellationen der Himmelskörper und der Erzbildung und endlich vielleicht zu der Behauptung des PARACELSUS verleitet zu werden, dass der grösste Erzreichthum der Erde zwischen dem 60. und 70. Grad nördlicher Breite zu finden sei.

Wie Seeerze fest werden. Nur ein Theil der Seeerze kommt in der Form von losem Ocker oder Schlamm vor, welcher jedoch selten oder niemals zu den Eisenhütten geführt wird; die gewöhnlich so genannten See- und Wiesenerze dagegen haben einen gewissen Zusammenhang, oft eine bedeutende Festigkeit und Härte. Es entsteht daher die Frage, wie die losen Ockerfällungen, deren Entstehung beschriehen worden ist, unter dem Wasser theilweise zu homogenen, amorphen, harten und zähen compacten Massen erhärten können.

Nach HORSFORD erhärten Corallenkalksteine in Folge der Verwesung der Corallenthiere; nach DANA kittet Kalksinter Corallenfragmente zusammen. Im vorliegenden Fall dürfte jedoch die Verwesung der im Erzocker befindlichen organischen Substanzen keine direkte Veranlassung zur Erhärtung desselben geben, und der Kalkgehalt der Seeerze ist so unbedeutend, dass dieser auch kein hinreichendes Bindemittel sein kann.

Vergleicht man die Analysen von losen Eisenockern und festen (oft stalaktitischen) basischen Eisenoxydsalzen (z. B. Pissophan, Delvauxit, Pitticit, Misy und anderen), welche aus demselben Grubenwasser abgesetzt worden sind, so zeigt sich gewöhnlich, dass die losen Ocker eine geringere Menge Säure als die festen enthalten. So z. B. wird im Bach, welcher Falu-Grubenwasser zum Vitriolwerke nahe an der Grube leitet, ein Ocker in festen zusammenhängenden Krusten abgesetzt; in dem weiter unten liegenden See Tisken dagegen setzt dasselbe Wasser einen losen, erdigen Ocker ab. Der erstere enthält $11\frac{1}{2}$ pCt., der letztere $5\frac{1}{2}$ pCt. Schwefelsäure.

In den fertigen Seeerzen kommt jedoch weder Schwefelsäure, noch Phosphorsäure in einer solchen Menge vor, dass ihr Hartwerden dadurch erklärt werden dürfte, aber sie enthalten Kieselsäure chemisch mit den Eisenoxyden verbunden,

und die Vermuthung liegt daher nahe, dass die Kieselsäure hier denselben Einfluss ausübt, wie die Arseniksäure, Phosphorsäure oder die Schwefelsäure in den genannten Mineralien.

Gelatinöse Kieselsäure in Wasser in intimer Berührung mit Eisenoxydhydrat verbindet sich mit diesem; denn nach Bischof vermag das Eisenoxydhydrat sogar Silikate zu zersetzen, mit welchen es bei gewöhnlicher Temperatur in langer unmittelbarer Berührung ist. Für die Richtigkeit dieser Behauptung finden wir einen Beweis in vielen Erzseen, wo Fragmente von Granit und anderen Silikatgesteinen oft mit einer so fest angewachsenen Ockerkruste überzogen sind, dass sie auf mechanischem Wege von dem Stein nicht getrennt werden kann, zwischen welchem und dem Ocker sich ein wasserhaltiges Eisenoxydsilikat gebildet hat. Die Verbindung der Kieselsäure mit dem Eisenocker kann jedoch nicht beständig werden, ehe die organischen Bestandtheile des Ockers zersetzt worden sind; denn wie wir gesehen haben, wirkt der Verwesungsprozess auf Eisensilikate zersetzend ein.

Es wird also erklärlich, dass wir im Ockerschlamm Kieselsäure, Humussubstanzen und Eisenoxydhydrat lose nebeneinander liegend finden, und dass wir in dem homogenen, harzartigen Erze mit dem Mikroskope keine absehbare Quantität von organischen Substanzen entdecken können. Spuren von solchen, welche auf chemischem Wege darin entdeckt werden können, sind wahrscheinlich harz-, wachs- oder talgartige Verwesungsprodukte, welche unter den gegebenen Verhältnissen keiner weiteren Zersetzung ausgesetzt sind.

Durch die Verwesung der mit dem Ocker ausgefällten organischen Substanzen wird immer Eisenoxyd zu Oxydul reducirt. Wird dieses letztere von den Humussäuren etc. nicht vollständig gelöst, so wird es mit der Kieselsäure verbunden, und gewiss noch leichter als das Eisenoxyd. Daher muss das durch die Einwirkung der Kieselsäure auf den Ocker enstandene Silikat in vielen Fällen Eisenoxydul enthalten.

Dass die Kieselsäure der Infusionspanzer sich auf dieselbe Weise mit dem Eisenoxydhydrat verbindet, wie die nicht organische, gelatinöse Kieselsäure, geht aus den oben mitgetheilten, mikroskopischen Beobachtungen hervor. Sandkörner werden von dem Eisenocker zu einem rostigen Sandstein zu-

sammengekittet, dessen eigentliches Cäment in vielen Fällen gewiss nichts Anderes als Eisenoxydsilikat ist.

Das Mikroskop zeigte im Ockerschlamm, aus dem Tisken auch nicht erhärtetes Kieselgelée; aber dagegen waren alle harzähnlichen Eisenoxyd silikatstücke fest. Wir können nun eben so wenig daran zweifeln, dass das Erz nach der Ausfällung des Ockers durch die Reaktion der Kieselsäure auf denselben harzig wird, als dass diese Reaktion (Silikatbildung) das Erhärten sowohl des Eisenoxydhydrats, als des Kieselgelées bedingt, da diese in Verbindung mit einander treten.

Es bleibt noch übrig, durch Analysen zu zeigen, in wiefern dieses Silikat eine konstante stöchiometrische Zusammensetzung hat oder eine regellose Mischung von verschiedenen Silikaten ausmacht. Da wir in dem centrisch zusammengesetzten Perlenerzen u. a. oft wechselnde Silikat- und Ockerschalen sehen, so hat man Veranlassung zu der Vermuthung, dass die Silikatbildung oft mit Concretion verbunden ist, welche entweder von dem Streben gleichartiger Massen, sich zu consolidiren, oder von jenem ungleichartiger Substanzen, in chemische Verbindung mit einander zu treten, bedingt wird. Das letztere gilt wohl hauptsächlich im vorliegenden Fall. Die Ockerlagen enthalten sowohl lose Kieselsäure als loses Eisenoxydhydrat, welche ein festwerdendes Silikat eingehen würden, um es zu einer stöchiometrischen Zusammensetzung zu bringen, sofern in dem letzteren Basen und Säure nicht schon in einem für die gegebenen Verhältnisse passenden Sättigungsgrade vorhanden wären.

Endlich mag man nicht vergessen, dass Eisenoxydhydrate erhärten, sogar krystallisiren können, ohne sich mit Kieselsäure zu verbinden. Göthit, Stilpnosiderit, Brauneisenstein und andere Mineralien liefern dazu einen Beweis, aber wir vermögen nicht die Bedingungen anzugeben, welche die Verwandlung der erdigen Modifikation des Eisenoxydhydrats in die amorphe oder krystallinische und feste bedingen; wahrscheinlich ist der Temperaturgrad dabei nicht ohne Einfluss.

Wie Seeerze Kugel- und andere Formen annehmen. Auf einem Seeboden gleichförmig ausgefällter Ocker wird durch das Erhärten krustenähnlich, und durch zwischenliegende Schlamm-, Sand- und (nicht erhärtete) Ockerschichten bekommt er eine Art Parallelstruktur; diese Ockerkrusten werden nach dem Zerbrechen Skragg-Erz genannt.

Bei der Absetzung von Ocker zwischen Sand scheint er durch Concretion in dünnere, eisenreichere Lager zusammengeführt werden zu können, welche die Schichtung einiger ockeriger Sandsteine bedingen. Auch massige, unförmliche Klumpen von Wiesenerz haben sich wohl aus der sandigen Umgebung congregirt, sofern sie nicht überdeckte Ueberreste ehemaliger Seeerze sind; denn wir haben gesehen, wie Seeerze durch den Einfluss verfaulender Pflanzensubstanzen wieder aufgelöst werden können, besonders wenn sie im Lauf der Zeit von Torfmooren überwachsen werden. Das noch nicht Gelöste bleibt in Klumpen übrig, deren schlackige, angefressene Oberfläche ein Merkmal des ringsum zehrenden Lösungsmittels trägt, welches durch Ritzen auch in die Masse selbst dringen kann. Einige kugelförmige Seeerze, die ganz homogen und ohne Spuren einer concentrisch-schaligen Structur sind, können auch als Ueberreste von Seeerzstücken betrachtet werden, deren Ecken und Kanten abgerieben oder weggelöst worden sind. Man darf hierbei an die Neigung der meisten massigen Bergarten denken, bei der Verwitterung in kugelförmigen Grus zu zerfallen. Die feinkörnigen, schwarzen, manganreichen Pulvererze scheinen dagegen hauptsächlich in der Form eines körnigen Ockers ausgefällt worden zu sein, der späteren Verwandlungen weniger ausgesetzt gewesen ist als der manganarme Eisenocker.

Erz, welches Wurzelstöcke und Stammenden inkrustirt und petrificirt hat, kommt in der Form derselben vor, auch nachdem ihre Holzsubstanz im Verlauf der Zeit beinahe ganz verschwunden ist. Hierher gehört das Pipmalm, welches sich zwischen stehenden oder umgefallenen Schilfröhren und deren Wurzeln abgesetzt hat, und hierher könnte auch alles Erz gerechnet werden, das Infusionsthiere inkrustirt, oder dessen Masse Panzer von solchen enthält.

Diese Ueberreste mikroskopischer Organismen können in einigen Fällen die innere, feinste Textur des Erzes bedingen; sie sind jedoch ohne allen Einfluss auf die äussere, kugelartige Form desselben, zu welcher die kleinen Erzpartikeln auf mechanischem Wege vereinigt worden sind. Die reguläre Form der Erbsen-, Perlen- und anderer Erzarten in Zusammenhang mit Süsswassercorallen oder dergleichen zu bringen, ist gewiss eben so unrichtig, als sogenannte Marlekor und andere Morpholithen als versteinerte Amorphozoen zu betrachten.

Bei kalkhaltigen Quellen, welche mit einer gewissen Heftigkeit hervordringen, kann man bisweilen bemerken, wie Kalksinter (Erbsenstein, Rogenstein und auch zum Theil Sprudelstein) eine oolithische oder concentrisch-schalige Structur dadurch bekommen, dass die Kalklagen rings um Sandkörner abgesetzt werden, welche von dem aufsteigenden Wasserstrome schwebend und in einer rotirenden Bewegung gehalten werden. Die Structur der kugelförmigen Seeerze ist ganz und gar oolithisch. Die Ausfällung des Eisenockers wird in einigen Fällen von ähnlichen chemischen Prozessen bedingt wie die des Kalks, und der mechanische Verlauf ist in beiden Fällen derselbe; wir können daher mit Grund annehmen, dass Perlen-, Erbsen-, Bohn- und andere Erze Structur und Form auf einerlei Art wie die Kalkoolithe bekommen haben.

Ein im Wasser tanzendes Korn, gleichgültig von welcher Materie, wird vom Eisenocker gleichförmig ringsum inkrustirt, da die Rotation in Kurzem alle Punkte der Oberfläche des Kornes in die für die Inkrustirung passendste Lage bringt. Erst wenn die Ockerabsetzung so zugenommen hat, dass der Wasserstrom nicht länger das Korn frei schwebend zu halten vermag, hört die gleichförmige und allseitige Inkrustirung auf, und die Erzkugel wächst mehr in der einen Richtung als in der andern, wodurch sie eine unregelmässige Form erhält. Dasselbe findet statt, wenn mehrere Erzkörner zusammenwachsen und dann von den folgenden Ockerschalen gemeinsam überzogen werden. In vielen Fällen hört die shpärische, gleichförmige Inkrustirung auf, sobald die Körner $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Linie dick geworden sind, aber der weitere Zuwachs geschieht in regulären, in einem gemeinsamen Plan liegenden Ringen, welche zusammen die scheibenartige Form des „Penning“-Erzes hervorbringen. Die ringförmige Ockerabsetzung wird wahrscheinlich durch Wasserströme hervorgerufen, welche vertikal gegen die Ebene des entstehenden „Penning“-Erzes gerichtet sind (Fig. 21). Der Strom muss da symmetrisch um die Kante der Scheibe gebogen werden, wodurch ein ringförmiger Wirbel entsteht, in welchem vorzugsweise der Ocker abgesetzt wird. Die Bedingungen für diesen Prozess werden erfüllt, sobald z. B. Perlenerzkörner über einer vertikal aufsteigenden Wasserader schwebend, aber doch fest genug liegen, dass sie von dem Wasserstrome nicht weiter gewältzt werden

können. Mit dieser Erklärung stimmt die Erscheinung recht wohl überein, dass „Penning"-Erze durch weiteren Zuwachs oft ein gewölbtes oder tellerähnliches Aussehen bekommen (Fig. 21 b). Ihre convexe Seite muss gegen die Stromrichtung gewendet gewesen sein.

Ungleich grosse, einander nahe liegende Erzkörner müssen durch fortschreitendes Zuwachsen oder Ockerabsetzungen endlich unter sich zu einer Art von „Skragg"-Erz verbunden werden, das mit Rogenstein-Conglomerat Aehnlichkeit hat.

Wird Ocker von gleicher Zusammensetzung ununterbrochen ausgefällt, so muss das Erz unter den gegebenen Verhältnissen die beschriebenen Formen annehmen, ohne dass jedoch eine concentrisch-schalige Structur hervorzutreten braucht.*) Diese letztere wird durch den Wechsel verschiedenartiger Lager oder durch Structurflächen zwischen gleichartigen Lagern sichtbar. Wie durch Concretion in einer ockerigen Fällung harzähnliche oder ockerige Lager entstehen können, wurde oben angedeutet, und in einigen Fällen ist wohl durch diesen secundären Prozess die schalige Structur der Erbsen- und anderer Erze entstanden. In den meisten Fällen deuten jedoch die Structuroberflächen eine Unterbrechung in der Ausfällung des Ockers an, und verschiedenartige Schalen zeigen Verschiedenheiten in der Fällungsart oder eine veränderte Beschaffenheit des Seewassers an, in welchem die Präcipitation stattgefunden hat. Eine Fällung aus unklarem Wasser muss von Sand und Thon verunreinigt sein. Im Winter, wo das organische Leben bei der Ockerbildung nicht mitwirkt, muss diese langsamer geschehen als im Sommer und ein etwas abweichendes Resultat geben. Humussaure Eisenlösungen, die aus Torfmooren kommen, können in verschiedenen Jahreszeiten ebenfalls von verschiedener Beschaffenheit sein u. s. w.

Alle diese Verhältnisse bedingen etwas verschiedene Fällungen, welche mit einander in derselben Ordnung wechseln wie die Erscheinungen, durch welche die Verschiedenheiten hervorgebracht werden; und da diese hauptsächlich von den Jahreszeiten abhängen, so dürfte ein näheres Studium über die

---

*) Die oben mitgetheilten Versuche deuten an, dass Eisenoxydhydrat durch blosses Gefrieren unter Wasser eine concentrisch-schalige Structur annehmen könne.

schalige Zusammensetzung der Perlenerze einen Leitfaden zur Bezeichnung der Zeit abgeben, welche zur Bildung eines Erzkornes nöthig war.

Oft ist der Zusammenhang zwischen aufeinanderliegenden Lagern sehr unbedeutend, und nicht selten verschwindet er ganz und gar, so dass die Schalen lose in einander liegen, ungefähr wie die Kugeln in den bekannten chinesischen Elfenbein-Drechseleien. So lange solches Erz im See liegt, sind die Zwischenräume zwischen den einzelnen Schalen mit Wasser gefüllt, welches nach dem Aufholen des Erzes verdampft. Dünne Schalen fallen demnach oft zusammen, und das Erz bekommt das Ansehen von „Penning"-Erz. Es ist möglich, dass durch das Zusammensinken solcher hohler Erzkörner (während sie auf dem Seeboden liegen) ein Theil des „Penning"-Erzes wirklich entstanden ist.

Die erwähnten Zwischenräume dürften überhaupt dadurch entstanden sein, dass Erzkörner von organischen Substanzen überzogen worden sind, welche von Ocker inkrustirt wurden und später verfault sind, so dass zwischen dem innern Korn und der äusseren Ockerkruste ein Zwischenraum entstanden ist. Es ist klar, dass derselbe Prozess mehrere Male um die äussere Ockerkruste herum wiederholt werden konnte.

Die Wasserströme, welche die sphäroidale Form und Structur des Seeerzes bedingen, dürften in den meisten Fällen von unterseeischen Quellen herrühren, und dies lässt darauf schliessen, dass perlen- und andere kugelförmige Erzarten vorzugsweise an solchen Orten vorkommen müssen, wo Löcher in dem neu gebildeten Eis hervortretende Quellen andeuten. Ich weiss jedoch nicht, in wie fern die Erfahrung der Erzfischer diese theoretische Schlussfolge bestätigt. Die hervorbrechenden Quellen brauchen keineswegs das Material des Erzes mitzuführen, dessen Kugelform sie bewirken, wenn das Seewasser selbst Eisen in einer unter den gegebenen Verhältnissen fällbaren Form enthält.

Die Erzablagerungen müssen endlich die Mündung einer Quelle verstopfen können, so dass sie dadurch nach einem andern Punkt verlegt wird entweder in demselben See oder in der umliegenden Gegend. Dadurch kann in gewissen Fällen die Erzbildung in einem See unterbrochen werden, um vielleicht in einem nahe liegenden zu beginnen.

Auch andere Ströme als die von unterseeischen Quellen kommenden können Kugelform bei Seeerzabsetzungen bedingen. Ein horizontaler Strom braucht nur gegen einen Stein zu stossen, um Wirbel zu veranlassen, welche Sandkörner etc. frei schwebend halten, so dass sie gleichförmig und allseitig inkrustirt werden, wodurch endlich Perlenerz entsteht. Viele Wirbel enthalten vertikal aufwärts oder abwärts gerichtete Wasserstrahlen, welche zu der scheibenähnlichen Form des „Penning"-Erzes Veranlassung geben. Es ist daher nicht unerklärlich, dass Kugel-, Erbsen-, Perlen-, Penning- und andere ähnliche Erzarten nicht allein auf dem Boden von Seen, sondern auch in rinnenden Wassern vorkommen und daselbst ausgebildet werden können, wie auch unterhalb kleiner Wasserfälle hinter Steinen und anderen Hindernissen in einem Strom; vorausgesetzt, dass die Schnelligkeit des Wassers nicht so gross ist, dass der Ocker in demselben Augenblicke weggespült wird, wo er zur Ausfällung kommt.

Aus mehr concentrischen, vitriolischen Eisenlösungen, wie z. B. aus Falu-Grubenwasser, wird basisches schwefelsaures Eisenoxyd auch in reissenden Bächen abgesetzt, nicht als loser Ocker, sondern in der Form harter, auf vielfache Art gebogener Krusten mit glatter Oberfläche. Zerbrochen gleichen diese Krusten gewissen „Skragg"-Erzen. In ruhigem Wasser dagegen scheint die Entstehung festerer, regelmässig construirter Erze leichter aus verdünnten als aus concentrirten Lösungen stattzufinden.

Auf welche Weise das Auftreten der Wiesenerze in Klumpen verschiedener Form erklärt werden könne, ist schon oben mitgetheilt worden. Ich will hier nur anführen, dass Eisenfällungen, die zwischen Sand abgesetzt werden, bisweilen eine sphäroidale Structur zeigen, indem sich eisenreichere und eisenärmere, sandgemischte, concentrische Ockerschalen zu kugelförmigen Körpern zusammensetzten. Bisweilen liegt ein Korn lose in einer ringsum geschlossenen Schale; Farbe und Zusammensetzung bei Kern und Schale sind dann gewöhnlich etwas verschieden. Die Structur dieser sogenannten „Adlersteine" hängt wohl hauptsächlich von Concretion ab. Senft erzählt jedoch, dass in einigen Fällen inkrustirte, aber später verfaulte Kartoffeln die Entstehung von Adlersteinen verursacht haben, und Kindler glaubt, dass einige von den Adlersteinen, aber

besonders ihre schaligen Fragmente, von oberflächlichen, dünnen Ockerabsetzungen herrühren, welche beim Trocknen in Stücke zerborsten sind. Diese Stücke sollen durch weiteres Austrocknen aufwärts gebogene Kanten und durch Rollen vor dem Winde eine mehr abgerundete Form erhalten haben. Diese Erklärung scheint jedoch wenig befriedigend.

Schluss. In dem Vorliegenden habe ich einige wesentlichere Momente aufzuführen gesucht, welche sich bei der Entstehung der See- und Wiesenerze geltend machen müssen, wiewohl nicht alle angeführten Prozesse gleichzeitig stattzufinden brauchen. Dieser Bildungsprozess, welcher vor unseren Augen stattfindet und einer der einfachsten zu sein scheint, nimmt eine Menge gleichzeitig wirkender Kräfte in Anspruch, und er kann dadurch in speciellen Fällen sehr complicirt werden. Ebenso muss auch die Erklärung geologischer Erscheinungen, auch wenn sie durch Berufung auf in der Natur beobachtete oder experimentell ermittelte Prozesse (und nicht durch leere Hypothesen) erklärt werden, doch in den meisten Fällen einseitig und unvollständig ausfallen; denn viele Eigenschaften der ursprünglichen Producte, welche zu den bei ihrer Bildung wirkenden Mitteln Fingerzeige geben könnten, sind jetzt verschwunden, und die Zahl der auf einmal wirksamen Reactionen kann in Folge davon leicht zu niedrig angeschlagen werden.

Die soeben beschriebenen See- und Wiesenerze haben viel Aehnlichkeit mit sogenannten Bohnerzen und gewissen Brauneisensteinen. Die letzteren stehen oft in einem deutlichen genetischen Zusammenhang mit gewissen Spatheisensteinen und diese und Brauneisensteine wiederum mit Magneteisensteinen und Rotheisensteinen. Eine Reihe von Schlussfolgerungen führt zu dem Resultat, dass auch diese letzteren in sehr vielen Fällen ursprünglich nichts Anderes gewesen sein können als See- und Wiesenerz-artige Ausfällungen, deren Natur und Lage durch spätere Einwirkungen verändert worden sind.

Ich hatte gedacht, am Ende dieser Abhandlung diese Behauptung näher zu beweisen, breche aber ab, weil ich vielleicht schon zu lange die Aufmerksamkeit des Lesers in Anspruch genommen habe.

8. Marine Diluvial-Fauna in West-Preussen.

Von Herrn G. Berendt in Königsberg.

(Auszug aus den Schriften der Königl. physik. Gesellsch. zu Königsberg.*)

Noch vor Kurzem schloss Ferd. Roemer in diesen Blättern (Bd. XVI. 1864. S. 611 ff.) eine „Notiz über das Vorkommen von *Cardium edule* und *Buccinum reticulatum* im Diluvial-Kies bei Bromberg" mit den Worten:

„In jedem Falle ist die Auffindung von Meeresconchylien „in dem Diluvium bei Bromberg eine bemerkenswerthe „Thatsache, weil sie den Anfang zu der Auffindung der „bisher ganz unbekannten marinen Fauna des norddeut- „schen Diluviums bildet, deren vollständigere Kenntniss „allein uns eine genauere Einsicht in die Bedingungen, „unter welchen der Absatz jener ausgedehnten und mäch- „tigen Ablagerungen erfolgte, gewähren wird."

In Folge einer im Juni vorigen Jahres unternommenen Bereisung der Provinz Westpreussen oder vielmehr hauptsächlich des Aufschlüsse über den geognostischen Charakter des Landes am meisten versprechenden, breiten und tiefen Einschnittes des Weichselthales ist es mir möglich, schon jetzt eine kleine Reihe dieser „bisher ganz unbekannten", marinen Diluvial-Fauna geben zu können.

Einige zur Zeit in ihrer Vereinzelung noch unbestimmbare kleine Schaalreste abgerechnet, besteht dieselbe aus:

Cardium edule L. (*C. rusticum* Lam.)

Tellina solidula Lam. (*T. solidula* Pult.)

Venus (stets in Bruchstücken), unter den lebenden am meisten *V. pullastra* Mont. entsprechend.

Buccinum (Nassa) reticulatum L.

Cerithium lima Brug. (*C. reticulatum* Lov.), und zwar am meisten entsprechend *var. afrum*.

*) Separat-Abdrücke mit Tafel in Commission bei Wilh. Koch in Königsberg

Nur zum Theil (*Cardium*, *Tellina*) gehören dieselben noch heute der Ostsee an. Das *Buccinum* ist von der Nordsee her nur bis zur Kieler Bucht hin beobachtet worden.*) Die *Venus* und das *Cerithium* gehören völlig der Nordsee an, sind allerdings auch die selteneren unter den Diluvialformen. Eine weit grössere Dickschaligkeit unterscheidet die gefundenen Schalen sämmtlicher genannten Mollusken von den lebenden auffällig und deutet gleichfalls auf ein salzigeres und bewegteres Diluvialgewässer, als das Brackwasser der heutigen Ostsee ist, hin.

Was nun die Verbreitung dieser Diluvial-Fauna betrifft, wie solche in einem Abbildungen der gefundenen Formen und ein Uebersichtskärtchen enthaltenden Aufsatze in den Schriften der Königl. physikalischen Gesellschaft zu Königsberg des Weiteren nachgewiesen ist, so sind die Spuren derselben von Meve, ca. 2 Meilen oberhalb des Weichseldeltas, mit kurzen Unterbrechungen bis zur russisch-polnischen Grenze oberhalb Thorn mannichfach in den Gehängen des Weichselthales beobachtet worden. In der Regel finden sich die Schalen in den liegendsten 9—12 Zoll einer 5—15 und 20 Fuss mächtigen Schicht unteren Sandmergels unmittelbar über nordischem oder Spathsand und finden sich oft ausgewittert und, durch langsames Abtrocknen sehr gut erhalten, lose in und auf diesem die Dossirung der Thalgehänge bildenden Sande.

In dem oberen Theile der genannten Stromstrecke, südlich des preussischen Höhenzuges, in der Bromberger und Thorner Gegend liegen die Muschelreste jedoch innerhalb einer Grandschicht des Diluviums, deren genaue Stellung zu dem eben bezeichneten Niveau noch nicht hinlänglich festgestellt werden konnte.

Auffällig ist es, dass zu den Seiten des Weichseldeltas in der Danziger Gegend und auch später in dem bereits näher untersuchten Samlande sich bis jetzt auch nicht die mindesten Spuren der beschriebenen Mollusken-Fauna finden liessen.

Innerhalb wie südlich des preussischen Höhenzuges ist aber somit im Bereiche des Weichselthales die Verbreitung einer marinen Fauna des Diluviums nachgewiesen. Der scheinbare Widerspruch dieser mit der ebenso unläugbar dastehenden

---

*) Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. 1865. Bd. I. Einleitung pag. XIII.

Thatsache einer bis jetzt ausschliesslich nur Süsswasserformen zeigenden Molluskenfauna in den ihrer Lagerung und Structur nach auffallend gleichen Diluvialschichten der Gegend zwischen Elbe und Oder *) und insbesondere der Potsdamer Gegend **) wird durch die jetzt schon allgemeineres Interesse und Beachtung findende weitere Untersuchung des norddeutschen Diluviums, die auch endlich eine genauere Kenntniss der alten Meeres-, wie Süsswasser-Strombetten und Seebecken innerhalb desselben zur Folge haben muss, sicher bald seine Lösung finden.

---

*) Beyrich. Bd. IV. 1852. S. 498 dieser Zeitschr.

**) Die Diluvial-Ablagerungen der Mark Brandenburg. Berlin. Bei S. M Mittler.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (Februar, März und April 1866).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. Februar 1866.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der Januarsitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr J. GROTH, Stud. phil., zur Zeit in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren BEYRICH, ROSE und TAMNAU.

Herr F. NITSCHE, Stud. phil., zur Zeit in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren BEYRICH, v. KÖNEN und KUNTH.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

G. LAUBE: Die Schichten von St. Cassian. 2. Abtheilung. Brachiopoden und Bivalven. Wien 1865.

H. ABICH: Beiträge zur geologischen Kenntniss der Thermalquellen in den Kaukasischen Ländern. Tiflis 1865.

H. COCHIUS: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der wichtigsten vulkanischen Gesteine von Madeira und Porto-Santo. — Separatabdruck aus dem Journal für prakt. Chemie. XCIII. 3.

A. FAVRE: *Sur la structure en éventail du Mont-Blanc.* — Aus der *Bibliothèque universelle et Revue Suisse (Archives des sc. phys. et nat.), Livr. de Novembre* 1865.

DELESSE: *Carte agronomique des environs de Paris.* 2 Blätter.

GIEBEL: Erwiderung auf die in der Abhandlung des Herrn

v. Könen: „Die Fauna der unteroligocänen Tertiärschichten von Helmstädt bei Braunschweig“ enthaltene Kritik der Arbeit des Herrn Giebel: „Die Fauna der Braunkohlenformation von Lattorf.“ — Separatabdruck aus der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, herausgegeben von Giebel und Siewert. 1866. Bd. XXVII.

B. Im Austausch:

Correspondenz des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. Jahrg. 19. Regensburg 1865.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft 17 und 18. Wiesbaden 1862 und 1863.

Bulletin de la société géologique de France. 2. Sér. Tome 22. *feuilles* 17—26. *Paris* 1864 und 1865.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. N. III. Moscou 1865.

Annales des mines. Sixième Série. Tome VIII. Livr. 4. *Paris* 1865.

Acta universitatis Lundensis. 1864. Abtheilung für Philosophie und Abtheilung für Naturwissenschaften. Lund $18\frac{64}{65}$.

The Canadian naturalist and geologist. New. Ser. Vol. II. Nr. 3 und 4. 1865. *Montreal.*

Report on the commissioner of Patents for the year 1862. *Arts and manufactures. Vol. I. Washington* 1864. *Vol. II.* 1865.

Transactions of the royal Irish academy. Vol. 24. *Antiquities Part II, III, IV. Science Part IV, VI. Dublin* 1865.

Proceedings of the royal Irish academy. Vol. VII. Dublin 1862. *Vol. VIII.* 1864. *Vol. IX. Part I.* 1865.

The quarterly Journal of the geological society. London. Vol. 21. *Part.* 4. *N.* 84. 1865.

Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Sitzungsberichte vom 19. December 1865 und 16. Januar 1866.

Der Vorsitzende gab der Gesellschaft Kenntniss von dem in der Anlage zu diesem Protokoll abgedruckten Schreiben des Herrn Dr. Meyn zu Uetersen in Holstein an den Vorstand der Gesellschaft, betreffend die Berücksichtigung von Schleswig-Holstein bei der Entwerfung der Bodenkarten des preussischen Staates. Den darin niedergelegten Ansichten beistimmend schlug der Vorsitzende vor, eine Abschrift dieses Schreibens aufertigen zu lassen und dem Minister für landwirthschaftliche

Angelegenheiten zur geneigten Berücksichtigung zu überreichen, welchem Vorschlage die Gesellschaft zustimmte.

Herr Eck legte hierauf aus den zwischen Piekar und Koslawagura in Oberschlesien aufgeschlossenen Sandsteinen (welchen die in seiner Abhandlung über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien pag. 39 und in dieser Zeitschrift Bd. 17 pag. 255 erwähnte Lingula und ein Pecten entstammen) einen weiteren Erfund vor, nämlich Abdrücke und Steinkerne von Brachiopoden, welche wegen ihres langen geraden Schlossrandes, der gestreiften Oberfläche und ihrer allgemeinen Form der Familie der Strophomeniden (vielleicht der Gattung Leptaena) zuzurechnen sind*).

Bezug nehmend auf die in der vorigen Sitzung von Herrn F. Roemer ausgesprochene Ansicht, dass die vorgezeigten Incrustationen von Galmei auf dem Skelett einer Fledermaus der Jetztzeit ein sehr jugendliches Bildungsalter des oberschlesischen Galmeis beweisen, bemerkte der Redner ferner, dass die an vielen Punkten und neuerdings namentlich in den Schächten im Felde der Gottes-Segen-Galmeigrube bei Beuthen beobachtete Auflagerung mariner, miocäne Versteinerungen einschliessender Thone auf die oberschlesischen Erzlager zu der Annahme nöthige, die oberschlesischen Erzlager seien vor der miocänen Tertiärzeit bereits vorhanden gewesen, und dass die Incrustationen von Galmei auf Ueberresten von Thieren der gegenwärtigen Schöpfungsperiode, ferner auf Baumblättern und auf alter Grubenzimmerung, wie man sie in den Bauen der Eleonoregalmeigrube beobachtet hat, nur die Löslichkeit des bereits vorhandenen Galmeis in den durchsickernden, kohlensäurehaltigen Tagewassern überhaupt zu beweisen scheinen.

Herr Roth legte zur Ansicht vor H. Le Hon, *Histoire complète de la grande éruption du Vésuve de* 1631, *Bruxelles, Mugenot* 1866. Diese aus den Quellen höchst sorgfältig zusammengetragene und durch die Ortskenntniss des Verfassers höchst lebendige Beschreibung des grossen Vesuvausbruches von 1631 ist begleitet von einer Karte im Maassstab von 1:25000, welche in farbiger Darstellung sämmtliche seit 1631

*) Bestätigt sich die nach einer neueren Mittheilung dem Herrn Degenhardt geglückte Auffindung von Pflanzen der Steinkohlenformation in diesen Schichten, so würden dieselben ungeachtet ihrer abweichenden Beschaffenheit der letzteren Formation zugerechnet werden müssen.

ergossene Lavaströme enthält. Mühsame, während längerer Zeit an Ort und Stelle angestellte Untersuchungen haben es dem Verfasser möglich gemacht, eine geographische Darstellung zu liefern, welche in einzelnen Punkten, namentlich in Bezug auf die Lava von 1631, von den bisherigen traditionellen Angaben abweichend, zum ersten Male ein genaues Bild der seit jener Zeit ergossenen Laven giebt.

Derselbe erinnerte bei Gelegenheit des Aeginetischen, kürzlich von DAMOUR analysirten Vorkommens von Bauxit an die zuerst von SCHEERER, später auch von SAEMANN und PISANI beobachtete Thatsache, dass Nephelin (und also wahrscheinlich auch ähnlich Silikate mit hohem Thonerdegehalt, wie namentlich Anorthit) bei der Verwitterung zerfallen können in gewisse Zeolithe und in Thonerdehydrat, das wie es scheint noch etwas Kieselsäure enthält. Mögen sich nicht alle Vorkommen von Bauxit durch diese Beobachtung erklären, so kann sie doch als Fingerzeig dienen für die Theorien, welche man über die Entstehung dieses merkwürdigen Minerals aufzustellen versucht.

Derselbe legte ferner zur Ansicht vor die von ihm im Auftrage der Königlichen Akademie der Wissenschaften aus dem Nachlass von E. MITSCHERLICH herausgegebene Arbeit über die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel. Aus dem längeren Vortrage, der den geologischen Bau der Eifel erörterte, soll hier nur hervorgehoben werden der Nachweis über die Verwandtschaft und Stellung der Eruptivgesteine der Tertiär- und Jetztzeit. Die Trachyte, Phonolithe und Basalte stellen eine Reihe dar. Im Trachyt findet sich neben dem überwiegenden Sanidin nicht selten Oligoklas ein, der in andern, hier nicht weiter zu berücksichtigenden Trachyten ohne Begleitung des Sanidins auftritt; im Phonolith gesellt sich zu dem Sanidin in geringerer oder grösserer Menge Nephelin, so dass die Grenzen zwischen gewissen Sanidintrachyten und gewissen Phonolithen sehr schwer zu ziehen sind. Die als Basalt bezeichneten Gesteine bestehen dem bei weitem überwiegenden Theile nach aus Nephelingesteinen und Nepheliniten, zum viel geringeren aus Gesteinen mit Kalkfeldspathen.

In der Eifel sind Trachyte, Phonolithe und Nephelin-Basalt vorhanden, und der letztere übertrifft an Quantität hier Trachyt und Phonolith bei weitem. Wird demnach der Phonolith das Mittelglied zwischen (Sanidin-) Trachyt und (Nephelin-) Basalt, so muss

man in nächste Nähe des Phonolithes die Leucitgesteine stellen, in welchen neben dem Leucit nicht selten Nephelin und Sanidin nachgewiesen wurden.

Herr WEDDING legte eine Probe von Bauxit vor, welcher ihm von dem Entdecker desselben, Herrn Direktor A. FLECKNER aus Feistritz in der Wochein zugegangen war. Das Mineral hat sich auf den bereits schon früher vom Vortragenden genannten Lagerstätten an der Grenze des Trias- und Jura-Kalkes am linken Ufer der Wocheiner Sava gefunden und zeichnete sich durch seine grosse Reinheit vor allen bisher bekannten Vorkommnissen aus. Nach einer in dem Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführten Analyse enthält derselbe 64,24 pCt. Thonerde (mit sehr geringer Menge Titansäure), 2,40 pCt. Eisenoxyd und 6,29 pCt. Kieselsäure; ausserdem 0,35 Kalkerde, 0,38 Magnesia, 0,20 Schwefelsäure, 0,46 Phosphorsäure, Spuren von Manganoxyd, Kali, Natron, Lithion und 25,47 pCt. Wasser. Das specifische Gewicht ist = 2,551. Die Farbe ist ein helles Röthlich-Gelb. Seine Struktur vollkommen dicht mit muschlichem Bruch. Er fühlt sich fettig an. Diese grossen Unterschiede von dem französischen und irischen conglomeratartigen Bauxit haben den Entdecker veranlasst, dem Mineral den Namen Wocheinit zuzulegen. Die rothen, das Vorkommen durchziehenden Adern sind eisenreicherer Bauxit. Das Lager hat, wo es aufgeschlossen ist, 2 Lachter Mächtigkeit und fällt unter 30 Grad ein.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.
G. ROSE. BEYRICH. ECK.

Anlage zum Protokoll der Februar-Sitzung.

An den Vorstand der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin!

Die Zeitungen der letzten Tage bringen die Nachricht, dass das Königlich Preussische Landes-Oeconomie-Collegium beschlossen hat, den Herrn Minister zu bitten, er möge für das Schwemmland der preussischen Monarchie geognostisch-petrographische Karten in Angriff nehmen lassen und die Aufnahme wo möglich im Maassstabe von 1:25000 anordnen;

ferner den Herrn Minister zu bitten, er möge zur sofortigen Inangriffnahme die Summe von 8000 Thalern für die ersten Localaufnahmen jährlich bewilligen, um damit unter vier Dirigenten circa 8 bis 12 Aufnahmen schon 1866 beginnen zu lassen;

schliesslich, in Erwägung, dass für die ersten Aufnahmen die Nähe von Universitäten und landwirthschaftlichen Akademien Berücksichtigung verdient, zu Dirigenten und zu Localitäten für den Anfang dem Herrn Minister vorzuschlagen:

a) den Herrn v. Benningsen-Förder für die Umgegend von Berlin,
b) den Dr. Berendt für die Umgegend von Königsberg in Preussen,
c) den Professor Girard für die Umgegend von Greifswald,
d) den Oberberghauptmann v. Dechen für die Umgegend von Bonn.

Die deutsche geologische Gesellschaft wird diese Bestrebungen des Landes-Oeconomie-Collegiums mit Freuden begrüssen und eine gewährende Entscheidung des Ministeriums mit doppelter Freude, da gerade die Förderung der Geognosie des Schwemmlandes eine Hauptaufgabe der Gegenwart ist, seitdem die Kenntniss der Flötzgebirge und des älteren Tertiärlandes einen so hohen Grad von Genauigkeit erlangt hat. — Da die innigere Verknüpfung der Geognosie mit der praktischen Bodenkunde zu den erwünschtesten Ereignissen gehört und nur auf diesem Wege erreicht werden kann, da die bewegenden Fragen der Geologie, welche das Alter des Menschengeschlechts und sein Hineinragen in die Zeit der diluvialen Bildungen betreffen, nur in diesem Gebiete ihrer Lösung harren, und da somit auch die historischen Wissenschaften ihre Anknüpfungspunkte an unsern Untersuchungen finden werden, so wird die geologische Gesellschaft in jener Bitte des Landes-Oeconomie-Collegiums wahrscheinlich ihren eigensten Wunsch ausgedrückt finden. Allein die deutsche geologische Gesellschaft, welche durch die freie Thätigkeit ihrer Mitglieder bereits seit ihrer Gründung zu der richtigen Würdigung des Schwemmlandes und zur Feststellung seiner Gliederung nicht unwesentliche Beiträge geliefert hat, dürfte in diesem besonderen Falle ausser der Freude über das Geschehene auch den Beruf zu einer Initiative haben und sich



veranlasst sehen, den Bitten des Landes-Oeconomie-Collegiums eine weitere Bitte hinzuzufügen.

Wenn auch die deutsche geologische Gesellschaft nicht unbedingt in die Gliederung des preussischen Staates eingefügt ist, so steht sie doch zu derselben in mannichfachen innigen Beziehungen.

Die Vorgeschichte der deutschen Nordfahrt hat gelehrt, dass das preussische Ministerium sich den wissenschaftlichen Anregungen zur That durchaus nicht verschliesst, wenn auch dieselben nicht auf dem amtlichen Stufengange an dasselbe gelangen. Da nun wohl alle namhaften Geognosten des preussischen Staates Mitglieder unserer Gesellschaft sind, auch die oben in Vorschlag gebrachten Dirigenten der Schwemmlands-Aufnahme derselben angehören und kein zweites Institut zur Fällung eines wissenschaftlich ebenso competenten Urtheils in Sachen der norddeutschen Ebene besteht, so habe ich geglaubt, der Gesellschaft einen Schritt der Initiative bei dem Ministerium vorschlagen zu dürfen.

Die ausgedehnte Fläche des norddeutschen Schwemmlandes und der einzelnen, dasselbe zusammensetzenden Schichtencomplexe, das Verschmelzen derselben an den Grenzen, durch welches bei der Lockerheit der Materialien oft eine beträchtliche horizontale Ausdehnung aller Charaktere entkleidet wird, der grosse Mangel an Petrefacten auf ursprünglicher Lagerstätte, das Erscheinen derselben an secundärer Stelle und die immer noch ungenügende Beschaffenheit der vorhandenen wissenschaftlichen Vorarbeiten sind Thatsachen, welche wohl über jeden Zweifel erhaben sind.

Aus denselben aber entspringt die Gefahr, dass die vier Dirigenten, welche auf viele Meilen von einander getrennt sind, je mehr sie als selbstständige Forscher in der vorliegenden Aufgabe gelten, um desto leichter divergirende Bestimmungen treffen können, welche erst später durch Weiterforschen, oder wenn sich die Grenzen der untersuchten Gebiete zu berühren anfangen, völlig wieder ausgeglichen werden können, bis dahin aber das Verwickelte leicht noch mehr verwickeln, das Schwierige leicht noch mehr erschweren.

Die Geschichte der Erkenntniss des Flötzgebirges, von verschiedenen Mittelpunkten ausgehend, kann nicht als eine Warnung bezeichnet werden, welche genügt, um die Dirigenten

der Aufnahme gegen einen solchen Erfolg ihrer Arbeiten unbedingt zu schützen; denn bei vollständiger Beherrschung des Materiales und grosser, vorher gesicherter Einstimmigkeit der Forscher in ihren Bestrebungen ist doch der Mangel an unumstösslich sicheren Haltpunkten die Klippe, an der die Coincidenz und Vergleichbarkeit ihrer Arbeiten unbedingt scheitern muss.

Unter diesen Umständen müsste es sehr wünschenswerth sein, ein beschränktes Gebiet zu haben, auf welchem die vier berufenen Forscher vorweg gemeinsam die Charaktere der Hauptabtheilungen feststellen könnten, deren weitere innere Gliederung an verschiedenen Stellen dann nicht mehr irre führen kann, und deren Charakteristik uns dann auch mit Sicherheit gegen Täuschungen durch die in der norddeutschen Ebene oft sehr ausgedehnten und durch keine Contouren der Oberfläche bezeichneten Localbildungen schützen würde.

Zu einem solchen Vorbereitungsfelde sind die Herzogthümer Schleswig-Holstein und Lauenburg unbedingt der richtige Platz. Schon im Jahre 1846 habe ich bei Gelegenheit der Versammlung deutscher Landwirthe durch eine von den Schichtenmustern begleitete, kleine Denkschrift nachgewiesen, dass in diesem schmalen Landstriche ein zusammengedrängtes Abbild der grossen norddeutschen Ebene gefunden wird.

Die schmale Ostküste entspricht in ihren Bildungen der weitgedehnten Seenplatte der mecklenburgisch-preussischen Ostseeküste und dem Lande östlich der Elbe; die Westküste entspricht den Gestaltungen am Niederrhein, in Holland und Oldenburg, das Mittelland trägt den Charakter des hannöverschen und westphälischen Schwemmlandes. Was also in der norddeutschen Ebene auf eine Erstreckung von mindestens zwanzig Längengraden auseinandergelegt ist, das liegt hier in einer schmalen Halbinsel nebeneinander, die höchstens zwei, oftmals kaum einen Grad westöstliche Ausdehnung hat und, durch keine Zerrüttungen verwirrt, die verschiedenen Formationen des Schwemmlandes im Parallelismus der Erstreckung von Norden nach Süden, stellenweise sogar mit mehrfacher Wiederholung neben einander, aufweiset.

Durch theilweise sehr deutliche Terrassenbildung an den Formationsgrenzen erläutern sich leicht andere verwischtere Grenzlinien, während durch diese Terrassen, wie durch die

augenscheinliche Nähe beider Meere, durch die schon von LEOPOLD VON BUCH gewürdigten Muschelbänke, die Hebungen und Senkungen des Landes, von denen die Bildungen abhängig waren, leichter zu verfolgen sind als in irgend einem anderen Theile der norddeutschen Ebene.

Dazu kommt, dass eine in Halbinseln und Inseln vielfach zerrissene Küste überall einen tiefern und reinlichen Einblick in die Lagerungen gestattet, was schon an der Elbküste bei Lauenburg und an der Ostseeküste bei Travemünde, also gleich dort beginnt, wo das Land mit dem grösseren Massiv der norddeutschen Ebene zusammengewachsen ist. Es dürfte auch für das Interesse des Ministeriums an der Sache nicht unwichtig sein, dass weiter gegen Norden die hauptsächlichsten Aufschlusspunkte über die Lagerung sich meistens an denjenigen Stellen finden, welche für Preussens maritime Aufgaben so wichtig geworden sind und der Untersuchung nach jeder Richtung des menschlichen Erkennens hin werthgehalten werden sollten, Fehmarn, Kiel, Eckernförde, Düppel-Alsen, Sylt u. s. w. Bei dem verhältnissmässig grossen Mangel an originalen Organismen in den Schichten des norddeutschen Schwemmlandes, welche älter sind als das Alluvium, ist es ebenfalls von Bedeutung, dass in den Herzogthümern noch ein relativ grösserer Reichthum auf kleinerem Raume gewahrt wird. Ich brauche nur zu erinnern an die Cyprinenthone von Alsen, die Muschelkrebsthone von Tarbek, die petrefactenreichen Schichten von Fahrenkrug, an die diversen Austernbänke des Hochlandes und die merkwürdigen Ziegelthone von Glinde, in denen Coniferenzapfen und Delphinknochen neben einander vorkommen, wie denn auch ächt diluviale Ablagerungen eines zwischen Braunkohle und Torf mitten inne stehenden Pflanzenresiduums nicht selten sind.

Ferner kommt ganz wesentlich in Betracht, dass das Land der Ursprungstätte des Materiales, der skandinavischen Halbinsel viel näher liegt, dass die Gletscherspuren — wenn man sie als solche will gelten lassen —, jedenfalls aber die Bewegungsspuren hier weit ersichtlicher sind als weiter südwärts, dass die Aufeinanderfolge mehrerer Eiszeiten, wie sie in anderen Ländern als erwiesen gilt, wenn sie für Norddeutschland ebenfalls giltig sein sollte, hier in den Herzogthümern zuerst und am leichtesten, ja vielleicht nur hier festgestellt werden kann.

Die grosse praktische Bedeutung dieser scheinbar rein geologischen Frage ergiebt sich daraus, dass alle Thone, welche von Gletscherschlamm herrühren, ihren Kaligehalt aus den Feldspathen conservirt haben, während die aus Verwitterung entstandenen Thone vorher stets halb oder ganz kaolinisirt worden sind.

Von grosser Bedeutung für die gestellten Aufgaben ist es, dass auch die Berührung mit älteren Schichten und die Auflagerung auf dieselben hier zu verfolgen sein wird. Wenn auch nicht alle Abtheilungen der norddeutschen Tertiärformation hier vorhanden sind, so trifft man doch einen wichtigen Theil derselben an immer zahlreicheren Punkten auftauchend und in mannichfaltigster Weise mit Diluvium und Alluvium zusammengreifend, wie denn auch ein Tertiärgebirge, dessen Concretionen durch die herrlichsten Petrefacten bezeichnet sind, fast gänzlich in das Diluvium aufgenommen ist und an den classischen Fundstätten in der Nähe von Segeberg, Plöen und Mölln Aufschlüsse über die Herkunft mancher Sandmassen des Diluviums geben wird, während an den Küsten die exacteren Berührungsformen zwischen beiden Formationen zu gewinnen sind.

Ebenso ist die Kreide in mehreren Stufen im Lande vorhanden, und künstlich oder natürlich aufgeschlossen. An einer Stelle ist die seltsamste Verschlingung der turonischen Abtheilung mit dem Diluvium festzustellen, durch welche die Entstehung mancher grünlichen Thone der norddeutschen Ebene verständlicher wird.

Es genügt nicht, die Herkunft der löslichen Kieselsäure und des Kalkgehaltes in den mannichfaltigen Bodenarten Norddeutschlands auf die Kreideformation zurückzuführen, in vielen Fällen ist auch der Kaligehalt ihr zu verdanken, und die Kenntlichkeit des Glaukonites auch in dem kleinsten zerriebenen Körnlein giebt hier ein wundervolles Hülfsmittel sowohl für die geologische, als für die agronomische Untersuchung ab.

Weniger bedeutsam für die allgemeine Kunde des Schwemmlandes und doch noch von hohem Interesse ist der Umstand, dass an bestimmter Localität dasselbe mit Petroleum durchdrungen ist und eine reichliche Ausbeute gewährt, und dass dieses Petroleum einem Gebirge von weisser Kreide entstammt, welches in einer Mächtigkeit von 130 Fuss davon getränkt

und durchdrungen ist, so dass es die überliegenden Diluvialschichten in wahre Pechlager verwandelte.

Es ist bekannt, dass der Segeberger Gypsstock mit seinen Umgebungen viele Actenstücke zur Lösung der Frage über das Vorkommen der Salzquellen in Norddeutschland liefert, dass durch Vergleichung der Punkte Segeberg, Stade, Lieth, Schobüll vielleicht die Stellung dieses Salzes und Gypses im Flötzgebirge zu entscheiden ist, da die gänzlich im Diluvium verschwemmten, ziegelrothen Flötzgebirgsmassen, begleitet von Gyps, Stinkstein und Asche, mit allen Characteren der Zechsteingesteine gleicher Art, noch immer der Deutung harren und jedenfalls die Mitwirkung eines Factors bei der Materialgewinnung des Diluviums erläutern werden, der bisher gar nicht beachtet wurde. Endlich ist zu erwähnen, dass in Holstein ausser den Bruchstücken zerstörter Juragesteine, welche jetzt fast überall getroffen worden, sich bei Ahrensburg der Jura auch durch wahrhafte Concretionen und Septarien (keine Schichtenbruchstücke) verräth, mithin auch die Einwirkung seiner in das Diluvium verschwemmten Thonlagen auf deren Gehalt feststellen lässt.

Hier in den Herzogthümern ist also, ausser der leichteren Sondirung der verschiedenen Abtheilungen des Diluviums an der Oberfläche und in natürlichen Durchschnitten, auch die Beziehung zu dem unterliegenden Flötzgestein am leichtesten festzustellen; denn wo dasselbe an die südlichen Flötzgebirge reicht, ist es oftmals zu sehr durch locale Ursachen verändert, während über unser Land hinweg nur die allgemeine Nordbewegung des Materiales geschah, und das ist doch wohl ausgemacht, dass, wenn auch aus dem Sande noch in entfernten Gegenden festzustellen ist, welche Schichten sein Material lieferten, der Antheil der Flötzgebirge an der Entstehung thoniger und mergeliger Diluvien doch nur am Orte der Verwaschung unzweifelhaft klar gemacht werden kann.

Was endlich die jüngsten Schichten des Alluviums betrifft, so behaupte ich, auf Thatsachen gestützt, dass kein einziges Land auf so zusammengedrängtem Raume so vielfache und verschiedenartige Meeres- und Süsswasserbildungen neben einander beherbergt und deren relatives Alter festzustellen gestattet als gerade Schleswig-Holstein. Und hier ist auch der Punkt, wo die moderne geologische Frage vom Alter des

Menschengeschlechts neue Thatsachen erwarten kann. Kein Theil von Deutschland ist so reich an Ueberbleibseln aus dem Steinzeitalter der Menschheit, und noch an keiner Stelle des Landes sind sie mit Rücksicht auf ihre Fundstätte in den Schichten gesammelt. Der Fund aus einem einzigen Torfmoore in Angeln hat genügt, ein ganzes Museum zu gründen, um dessen Besitz noch heute diplomatisch gekämpft wird, und die einzige von FORCHHAMMER constatirte Thatsache, dass ein heidnisches Begräbniss unter den Spiegel des Meeres bei Husum hinabreicht, ist Beweis genug, dass hier ein Zusammenspiel geologischer und archäologischer Entdeckungen zu erwarten steht, wenn die geeigneten Kräfte das Object anfassen.

Eine gewiss verzeihliche Vorliebe für meine engere Heimath und für die Studien, denen ein angespannter technischer und kaufmännischer Beruf mich entzogen hat, erweckt in mir den Wunsch, eine geognostische Generalkarte der Herzogthümer zur Grundlage und zum Ausgangspunkt der geognostischen Specialkarten der norddeutschen Ebene erhoben zu sehen, aber dieser Wunsch hat mich nicht verführt, Etwas vorzuschlagen, was ich nicht zugleich aus vollster Ueberzeugung für praktisch richtig hielte, und was nicht voraussichtlich auch der deutschen geologischen Gesellschaft so erscheinen sollte.

Wenn aber in der That in den Herzogthümern der Schlüssel für die Deutung des Ganzen liegt, so würde sich für die Lösung der von dem Landes-Oekonomie-Collegium angebahnten Aufgaben empfehlen, eine vorläufige generelle Aufnahme dieses Landes oder eine Reihe von Durchschnitten quer durch dasselbe zur Grundlage für die weiteren Aufnahmen zu machen.

Da das Herzogthum Lauenburg den König von Preussen als seinen Landesherrn erkennt, und da die Beziehungen Preussens zu den anderen beiden Herzogthümern jetzt der allerinnigsten Art sind, ja in dem einen Herzogthum preussische Autoritäten ganz allein verfügen, und da, wie früher hervorgehoben, ein grosser Theil der wichtigsten Localitäten für die Geognosie zugleich für andere, namentlich maritime Interessen Preussens von hervorragender Wichtigkeit sind, so liegt in der Zumuthung, diese Generalaufnahme jenen Specialaufnahmen vorhergehen zu lassen, auch nicht einmal eine Aufforderung, das Fremde dem Heimischen voranzustellen, und bei der eigenthümlichen Stellung der deutschen geologischen Ge-

sellschaft als eine völlig freie, rein wissenschaftliche Vereinigung der Fachmänner scheint gerade sie berufen zu sein, den aus rein wissenschaftlichen Gründen motivirten, hierauf abzielenden Antrag bei dem Ministerium einzubringen.

Ich richte daher als Mitglied der deutschen geologischen Gesellschaft an den Vorstand derselben die ergebene Bitte, derselbe möge diesen meinen Vorschlag in seiner Februar-Sitzung discutiren, alsdann einem Comité von in Berlin lebenden Mitgliedern, welche mit der Anfertigung geognostischer Karten vertraut sind, zur Prüfung übergeben, und wenn diese rein wissenschaftliche Prüfung günstig für den Vorschlag ausfällt, dann denselben sich zu eigen machen und im Interesse der guten Sache zur Ersparung von Zeit, Kosten, Weitläufigkeiten und Irrthümern ungeachtet der mangelnden amtlichen Beziehung zum Ministerium demselben vertrauensvoll diese Bitte im Anschlusse an die Bitte des Landes-Oekonomie-Collegiums aussprechen.

Uetersen in Holstein, den 28. Januar 1866.

Dr. L. Meyn.

---

2. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 7. März 1866.

Vorsitzender: Herr Ewald.

Das Protokoll der Februarsitzung wurde verlesen und genehmigt.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

C. W. Gümbel: Geognostische Verhältnisse der Pfalz. München 1865. — Separatabdruck aus Bavaria, 4. Band, 2. Abtheilung.

B. Im Austausch:

Zeitschrift des Architecten- und Ingenieurvereins für das Königreich Hannover, Bd. 11. Heft 4. Jahrg. 1865. Hannover.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg. 19. Jahrg. Herausgegeben von Boll. Neubrandenburg 1865.

Neunter, zehnter und elfter Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1862—1865. Giessen.

Der zoologische Garten. 6. Jahrg. N. 7—12. Frankfurt a. M. 1865.

Sechster Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. Offenbach a. M. 1865.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 42. 1. u. 2. Hälfte. Görlitz 1865.

Metrische Uebersetzung einiger Psalmen. Herausgegeben von der oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften als Jubiläumsschrift. Görlitz 1865.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt und des mittelrheinischen geologischen Vereins. III. Folge. 4. Heft. N. 37—48. Darmstadt 1865.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Sitzung vom 20. Februar 1866.

Sveriges geologistka undersökning, på offentlig bekostnad utförd under ledning af A. Erdmann. N. 14—18. Nebst den Sectionen: Lindsbro, Skattmansö, Sigtuna, Malmköping, Strengnäs.

Herr von der Marck sprach über die Entwickelung der jüngsten Kreideschichten in Westphalen. Sie nehmen den Mittelpunkt des Beckens von Münster und Paderborn ein, dessen nördlicher Rand durch ältere Kreidebildungen, nämlich hellbraune Neocomsandsteine und theils thonige, theils sandige, theils als Flammenmergel entwickelte Gaultablagerungen gebildet wird; ihnen lagern sich nach Süden hin immer jüngere Schichten auf, von denen die oberste Kreide, namentlich das ältere Senon mit *Belemnitella quadrata* den grössten Theil des genannten Beckens einnimmt. Weniger mächtig sind die Schichten mit *Belemnitella mucronata* entwickelt, welche die Baumberge und das Plateau von Beckum umfassen und mit einer oolithischen Schicht mit Fischzähnen, Haifischwirbeln und *Belemnitella mucronata* abschliessen. Ueberlagert werden dieselben von einer 6—8 Fuss mächtigen, durch zahlreiche Fischreste ausgezeichneten Schicht, in welche die *Belemnitella mucronata* nicht hineingeht. Von Fischen sind in derselben etwa 40 Species beobachtet worden, von denen 5 in ausserordentlicher Häufigkeit vorkommen. Die meisten gehören der Abtheilung der abdominalen Weichflosser an, 10 den Stachel-

flossern, 4 den Ganoiden, welche denen der älteren Formationen nicht ähnlich sind; endlich fanden sich auch Haifischreste, welche dem Hundshai nahe stehen. Alle, besonders die Stachelflosser und Ganoiden, finden ihre nächsten Verwandten in den Fischen der tertiären Ablagerungen des Monte Bolca und des Libanon. Ebenso die Krebse, welche von denen der Kreideformation erheblich abweichen. Leider war der einzige aufgefundene Echinid von zu unvollkommener Erhaltung, um eine Vergleichung mit *Ananchytes ovata* zu gestatten. Ausserdem wurden Reste eines nakten Cephalopoden, dicotyledone Baumblätter und Fucoiden bei Stromberg und Sendenhorst beobachtet. Alle organischen Reste scheinen den Schluss zu rechtfertigen, die in Rede stehenden Schichten als ein Mittelglied zwischen den Ablagerungen der Kreide und des Tertiärgebirges aufzufassen; jedenfalls wird ihnen ein noch jüngeres Alter als den Mastrichter Kreidebildungen zuzuweisen sein.

Herr Laspeyres legte eine Reihe von Handstücken des Eruptivgesteines vor, welches in den oberen Schichten des Unterrothliegenden nicht weit im Hangenden des quarzführenden Porphyrs der Rothenfelsen bei Münster a. Stein ein concordantes, intrusives Lager bildet, das von dem Norheimer-Tunnel der Rhein-Nahe-Eisenbahn durchfahren worden ist. Dieses Gestein, das man bisher mit den Namen Grünstein, Trappdiorit und Melaphyr belegt hat, ist für die Chemie, Petrographie und Geologie von mehrfachem Interesse.

Einmal bildet es den Schlüssel zur Kenntniss der pfälzischen, bisher Melaphyr genannten Eruptiv-Gesteine, weil es ein ganz frisches Gestein ist von so grobkörnigem Gefüge, dass es dem Vortragenden möglich war, die einzelnen Gemengtheile zu einer Analyse rein auszulesen. Nach den chemischen und mineralogischen Untersuchungen besteht das Gestein aus 75,313 pCt. eines eingliederigen Feldspathes von der Zusammensetzung des Labradors, vielleicht verwachsen mit etwas Anorthit und Oligoklas, ferner aus 22,167 pCt. eines normalen Diallages (Bisilikat von Eisenoxydul, Kalkerde, Magnesia), weiter aus Spuren von Prehnit, 1,027 pCt. Apatit, 1,241 pCt. Magneteisen, 0,602 pCt. Titaneisen, 0,343 pCt. Kupferkies, 0,066 pCt. Kalkspath und 0,060 pCt. in Wasser löslicher Chlorverbindungen.

Somit hat es sich unzweifelhaft herausgestellt, dass das vorgelegte Eruptivgestein ein normaler Gabbro ist. Derselbe

bildet den Ausgangspunkt einer petrographischen Arbeit über die pfälzischen Melaphyre, denen sich der Vortragende seit einem Jahre zugewendet hat. Ein grosser Theil dieser Melaphyre ist ebenfalls Gabbro; was der andere Theil ist, darüber sind die chemischen und mineralogischen Untersuchungen des Vortragenden noch nicht ganz zum definitiven Abschluss gelangt; vermuthlich sind diese sogenannten Melaphyre und Mandelsteine Mischungsgesteine von Gabbro und quarzführendem Porphyr, welche zum Theil die sogenannten Porphyrite bilden.

Ein zweites, vorzugsweise chemisches Interesse hat das vorgelegte Gestein dadurch erlangt, dass es das erste Silikateruptivgestein ist, in welchem die beiden jüngsten Alkalimetalle, das Cäsium und Rubidium, vom Vortragenden schon vor Jahresfrist nachgewiesen und annähernd quantitativ bestimmt worden sind. Seitdem hat man das Rubidium noch in mehreren anderen plutonischen Gesteinen nachgewiesen, in Bezug auf das Cäsium ist der Norheimer Gabbro noch alleinstehend.

Ein drittes, chemisches und vor Allem geologisches Interesse beansprucht der vorgelegte Gabbro noch deshalb, weil in ihm vom Vortragenden alle die chemischen Elemente nachgewiesen sind, welche sich in den heilkräftigen, chemisch einzig dastehenden Soolquellen von Münster am Stein und Kreuznach an der Nahe und von Dürkheim an der Hardt in Rheinbayern wiederfinden. Diese Beobachtungen, gestützt auf viele geologische, mineralogische und topographische Thatsachen haben den Vortragenden zu einer neuen Theorie über den bisher so zweifelhaften und mystischen Ursprung und das Alter der genannten Soolquellen geführt, welche unzweifelhaft alle ihre Salze aus den bisher Melaphyr genannten Eruptivgesteinen der Pfalz entnehmen.

Eine vorläufige Mittheilung über einen Theil dieser Untersuchungen hat der Vortragende schon im Vorjahre in den Annalen der Chemie und Pharmacie (Bd. CXXXIV. S. 349 ff.) gegeben. Der Abschluss dieser Untersuchungen erscheint in einem der nächsten Hefte derselben Zeitschrift und in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.

Derselbe legte ferner die von ihm in dieser Zeitschrift Band XVI. S. 453 beschriebenen, in der Porzellanerde von Dölau bei Halle a. S. befindlichen, sekundär gebildeten Anatas-Krystalle vor, sowie eine Concretion eines gestreiften Feld-

spathes mit Augit in der Nephelinlava von Niedermendig und Mayen in der Rheinprovinz. Der Vortragende hat den Feldspath im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin analysirt und folgende Zusammensetzung gefunden:

Kieselsäure .	57,287	
Thonerde .	26,783	
Eisenoxyd .	Spur	
Kalkerde .	8,009	
Magnesia .	0,284	
Natron . .	6,842	(aus der Sauerstoffmenge der
Kali . . .	Spur	Thonerde berechnet)
Lithion . .	Spur	
	99,205.	

Der Feldspath ist mithin ein Labrador, den man wegen seines Sauerstoffverhältnisses 1:3:7 Andesin genannt hat, oder nach der Auffassungsweise des Herrn TSCHERMAK ein Gemenge von einem Kalk- (Magnesia) Anorthit (1:3:4) und einem Natron-Albit (1:3:11, 89).

Schliesslich verlas der Redner folgende Erklärung:

Nachträglich bemerke ich auf Wunsch des Herren C. LOSSEN in Kreuznach zu meinem Vortrage in der Sitzung unserer Gesellschaft am 6. December v. J. und zu meinem in dem 4. Hefte des Jahrganges 1865 der Zeitschrift unserer Gesellschaft abgedrukten Aufsatze über die hohlen Kalksteingeschiebe im Rothliegenden nördlich von Kreuznach an der Nahe, dass die von Herrn BURKART als „Hohlkugeln" im Conglomerate mit Kalksteingeschieben beschriebenen Hohlgeschiebe als solche letztere zuerst von Herrn C. LOSSEN erkannt und mir genannt worden sind, noch ehe ich den Steinbruch bei Heddesheim besucht hatte. Trotzdem habe ich nach der in gedachtem Aufsatze abgedruckten Beschreibung der Hohlkugeln durch Herrn BURKART jene Entdeckung diesem Forscher, nicht Herrn C. LOSSEN vindiciren zu müssen geglaubt.

Endlich sprach Herr RAMMELSBERG über die borsäurehaltigen Dampfexhalationen in der Gegend südlich von Volterra.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.
EWALD. BEYRICH. ECK.

3. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. April 1866.

Vorsitzender: Herr EWALD.

Vor dem Eintritt in die gewöhnlichen Verhandlungen ertheilte der Vorsitzende dem Herrn SERLO das Wort zu folgendem

Nekrolog.

Es ist für mich eine traurige Pflicht, die Gesellschaft an den herben Verlust zu erinnern, den dieselbe seit ihrem letzten Zusammensein durch den Tod ihres Archivars, des Königlichen Bergraths HEINRICH LOTTNER erlitten hat. Gestatten Sie mir, Ihnen in wenigen Worten den Lebensgang eines Mannes vorzuführen, dessen rastlos schaffende Thätigkeit, dessen reicher Schatz von Kenntnissen und dessen Anspruchslosigkeit Jedermann Achtung abnöthigte, und den wir auch als herzlich ergebenen Freund betrauern. HEINRICH LOTTNER wurde am 9. September 1828 in Berlin geboren. Nach kaum vollendetem siebenten Lebensjahre kam er in Folge des Todes seines Vaters in das Haus seines Onkels nach Düsseldorf, wo er die Realschule besuchte, die er im Jahre 1844 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Er trat in das Bergfach und legte das Probejahr auf den Gruben in der Umgegend von Bochum ab. Nach sehr befriedigend bestandenem Tentamen bezog er im October 1845 die Universität in Berlin, wo er bis Ostern 1849 studirte. Nach vollendeter Universitätszeit kehrte er nach Westphalen zurück, besuchte die Berg- und Hüttenwerke des Bezirks und wurde zeitweise zur Aushilfe bei Revierbeamten beschäftigt. Im December 1853 legte er die Referendariatsprüfung mit sehr gutem Erfolge ab und wurde als Oberbergamts-Referendar sofort zur selbstständigen Vertretung mehrerer Revierbeamten verwendet, wobei er sich neben dem schon erlangten Rufe ausgezeichneten theoretischen Wissens auch die Anerkennung über seine praktische Befähigung in hohem Maasse erwarb. Die Erkenntniss, dass nur auf dem fruchtbaren Boden erlangter wissenschaftlicher Resultate ein gedeihlicher Fortschritt in der industriellen Entwickelung möglich sei, und das daraus folgende Streben nach möglichster Verbreitung und Nutzbarmachung der ersteren liessen ihn in der Berufung zum Leiter und ersten Lehrer an der neugebildeten Bergschule zu Bochum im October

1854 ein weites Feld längst erwünschter Thätigkeit sich ihm öffnen sehen. Er übernahm den Unterricht in der Bergbaukunde, Maschinenlehre, Mechanik, Mineralogie, Geognosie, Physik und Chemie. Daneben gewann er noch Zeit zu vielfacher amtlicher Thätigkeit bei dem Bergamte zu Bochum, bei dem er die Angelegenheiten der Bergschule, des Markscheider- und Kartenwesens bearbeitete. In letzterer Hinsicht hat er wesentliche Hilfe bei der Herausgabe der Flötzkarte des westphälischen Steinkohlengebirges geleistet und dazu die bekannte Monographie „über die geographischen Verhältnisse des westphälischen Steinkohlengebirges“ geschrieben. In die gleiche Zeit fällt auch die Bearbeitung der „Bergbau- und Hüttenkunde“ für das Werk: die gesammten Naturwissenschaften. Von sonstigen litterarischen Arbeiten sind diejenigen „über die Fahrkunst auf der Steinkohlengrube Gewalt“, „über die Anwendung comprimirter Luft bei Senkarbeiten im schwimmenden Gebirge“ und „über die Grundsätze, welche bei dem Abbau der Steinkohlenflötze in Westphalen zu befolgen sind, bei kritischer Würdigung der Abbaumethoden in Belgien, Frankreich und England“ besonders hervorzuheben. Nachdem er im October 1859 das Berg-Assessor-Examen mit Auszeichnung bestanden, bewirkten die ausgezeichneten Erfolge seiner bisherigen Lehrthätigkeit seine Berufung nach Berlin, um hier für die studirenden Bergexspectanten Vorlesungen über Bergbaukunde zu halten, woran sich der weitere Auftrag knüpfte, Vorschläge für die Errichtung einer Berg-Academie abzugeben. Ich habe nicht nöthig, Sie auf die Umsicht und rastlose Thätigkeit hinzuweisen, mit welcher er sich der Verwirklichung einer seiner Lieblingsideen unterzog; Sie waren selbst Zeugen davon und wissen, dass aus ihr das schönste Denkmal hervorging, das er sich selbst setzen konnte. Er selbst übernahm im October 1860, zum Bergrath ernannt, das Directorat und die Vorlesungen über Bergbaukunde an dem neugeschaffenen Institute. Daneben bearbeitete er in dem Ministerium für Handel etc. die Angelegenheiten, welche sich auf die Einrichtungen der Bergschulen und auf die geognostische Landesuntersuchung des preussischen Staates beziehen. Der letzteren besonders hat er das grösste Interesse zugewendet, wie überhaupt die Geologie diejenige Wissenschaft war, deren Entwickelung er neben seiner Berufsthätigkeit mit Vorliebe verfolgte. Unserer Gesellschaft hat

er seit December 1859 angehört; Sie wissen selbst, wie er durch öftere Vorträge an unseren Verhandlungen regen Antheil nahm und durch Uebernahme der Archivarsgeschäfte und in vielen anderen Hinsichten die Interessen der Gesellschaft wirksam zu fördern suchte. Im August vorigen Jahres wurde er durch Krankheit in seiner erfolgreichen Thätigkeit unterbrochen, die wieder aufzunehmen ihm nicht beschieden war. Am 16. März d. J. erlag er ruhig und ergeben seinen langen Leiden. Sein Verlust wird auch in weiteren Kreisen gefühlt und betrauert werden, doch „uns war er mehr."

Die Versammlung trat nunmehr in die gewöhnlichen Verhandlungen ein; es wurde zunächst das Protokoll der Märzsitzung verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Bergreferendar Hiltrop, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen von den Herren: Ewald, Serlo und Beyrich.

Herr Bergeleve Schulz, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen von den Herren: Beyrich, Stein und Eck.

Herr Bergeleve Arlt, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen von den Herren: Beyrich, Roth und Eck.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

F. Karrer: Ueber das Auftreten von Foraminiferen in den älteren Schichten des Wiener Sandsteins. — Sep. aus den Sitzungsberichten d. kais. Acad. d. Wiss. in Wien. Bd. 52.

R. Murchison: *on the gneiss and other azoic rocks and on the superjacent palaeozoic formations of Bavaria and Bohemia.* — Sep. aus dem *Quart. Journ. of the geol. Soc.* in London 1863.

C. W. Gümbel: Ueber ein Vorkommen unterer Triasschichten in Hochasien. — Sep. aus d. Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. in München 1865. II. 4. 348.

A. E. Reuss: Die Foraminiferen und Bryozoen des deutschen Septarienthons. Wien 1866. — Geschenk des Verfassers.

B. Im Austausch:

Dritter und vierter Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde in Leipzig für 1863 und 1864. Leipzig 18$\frac{64}{65}$.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Herausgegeben von Giebel und Siewert. Bd. 26. Heft 7—12. Berlin 1865.

Jahrbuch des österreichischen Alpen-Vereins. Redig. v. E. v. Mojsisovics. Bd. I. Wien 1865.

Sitzungsberichte der königl. bayer. Academie der Wissenschaften zu München. 1865. II. Heft III und IV. München 1865.

Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Sitzungen vom 6. und 20. März 1866.

Amtlicher Bericht über die 39. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Giessen im September 1864. Herausgeg. von Wernher und Leuckart. Giessen 1865.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Tweede Verzameling. Th. XXI, XXII, XXIII. Haarlem 18$\frac{64}{65}$.

Herr Lasard sprach über die im Süden der Porta Westphalica bei Hausberge belegenen Diluvialhügel. Ausser den der jurassischen Weserkette entstammenden Eisensteinen und Versteinerungen finden sich in denselben Gesteine und Petrefakten aus der Wealden- und Kreideformation. Während erstere wohl hauptsächlich von der Zerstörung der ursprünglich im Süden der Porta in grösserer Ausdehnung vorhanden gewesenen Schichten der Weserkette herrühren, ist die Heimath der Wealden- und Kreideformations-Reste im Norden der Weserkette zu suchen, von wo sie durch die von Norden kommende Diluvialfluth an ihre jetzige Lagerstätte gelangten. Die Wealden-Formation ist noch im Norden der Weserkette in grösserer Ausdehnung vorhanden; von dem einstigen Vorhandensein der Kreideformation gaben nur einige schwache Spuren Kenntniss, die beim Bau eines Festungsgrabens in Minden und des Bückeburger Bahnhofes durch einige der unteren Kreideformation angehörige Petrefakten gefunden sind.

Der Redner gab sodann Kenntniss einiger durch die Bemühungen des Major v. Boenigk in den Porta-Schichten aufgefundenen Petrefakten (Chemnitzia, Melania etc.), welche bisher aus dieser Localität unbekannt gewesen waren.

Herr von KOENEN bemerkte hierzu, dass er jene westlich der Porta gelegenen Kieshügel vor einiger Zeit untersucht habe und für Alluvial-Ablagerungen halte, da ihre eigenthümliche Gestalt und Lage unmittelbar oberhalb des Ausflusses der Weser aus dem sogenannten ehemaligen Weserbecken darauf hinzudeuten scheine, dass ihre Bildung mit dem Durchbruch der Weser durch die Weserkette in engstem Zusammenhange stehe.

Hierauf bemerkte Herr LASARD, dass die Hügel im Süden gelegen, indem die Weser von Süd gegen Nord das Wesergebirge durchschneide; die Art der Ablagerung der Eisensteine bekunde, dass dieselben nicht alluvialer Natur seien, sondern dass diese Sphärosiderite an ihrer ursprünglichen Lagerstätte sich befinden.

Herr v. KOENEN theilte ferner das Resultat einer Untersuchung der Fauna des norddeutschen Mitteloligocäns mit, welche er vor einiger Zeit unternahm und vorläufig mit Bearbeitung der Gastropoden zu einem gewissen Abschlusse gebracht hat. Es finden sich an den verschiedenen Lokalitäten, besonders Stettin, Hermsdorf, Neustadt, Magdeburg und Söllingen, im Ganzen 107 Arten von Gastropoden, worunter 60 Siphonostomen. 27 jener Arten finden sich nur im norddeutschen Mitteloligocän, von den übrigen 80 finden sich im Mainzer Becken 51, nämlich a. im Meeressande: 40 Arten; b. im Septarienthon: 23 Arten; im belgischen Thon von Boom, Bäsele etc.: 25 Arten; bei Kl. Spauwen etc.: 24 Arten; im Unteroligocän: 39 Arten und im Oberoligocän: 47 Arten. Die verhältnissmässig geringe Zahl der Arten, die das norddeutsche Mitteloligocän mit dem Mainzer Becken gemein hat, möchte wohl zum Theil daraus zu erklären sein, dass bei uns die brackischen Cerithienformen ganz fehlen und im Mainzer Becken die siphonostomen Gastropoden gegen die holostomen mehr zurücktreten. Ausserdem ist aber noch zu beachten, dass die Fauna des Mainzer Beckens im Ganzen wohl eine etwas mehr tropische Facies zeigt. Durch die besondere, nicht genug zu schätzende Güte besonders der Herren WEINKAUFF, GROTRIAN, KOCH und BEHM hatte Redner die sämmtlichen Vorkommnisse der verschiedenen Lokalitäten direkt vergleichen können und dadurch so manche interessante Identität



festgestellt, so war z. B. *Borsonia decussata* Beyr. = *Pleurotoma obliquenodosa* Sandbg. = *Pl. uniplicata* Speyer.

Endlich zeigte der Vorsitzende Exemplare der pechkohlenartigen böhmischen Braunkohle von Aussig vor, und es knüpfte hieran Herr Lasard die Bemerkung, dass dieser Localität — namentlich der Umgegend von Teplitz — eine der wenigen schmelzbaren Braunkohlen angehöre, welche er in seiner in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens befindlichen Arbeit über den Ursprung der Steinkohlen aufgeführt habe.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Ewald. Beyrich. Eck.

B. Aufsätze.

I. Ueber die chemische Natur der Feldspathe, mit Rücksicht auf die neueren Vorstellungen in der Chemie.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Im Verlaufe der letztverflossenen zwanzig Jahre hat sich in der Chemie eine Reform der Ansichten vorbereitet und entwickelt, welche in dem organischen Gebiet ihren Ausgang genommen hat. Anfangs von der Mehrzahl der älteren Chemiker, Berzelius an der Spitze, als phantastisch und extravagant betrachtet, haben diese Ansichten im Laufe der Zeit immer mehr Anhänger gewonnen; sie beherrschen heute die organische Chemie, in deren unglaublich erweitertem Gebiet sie als Führer dienen; denn ihnen ist es zuzuschreiben, dass das Chaos der Thatsachen klar und übersichtlich geworden ist.

Wenn die Gesammtheit der theoretischen Anschauungen, welche das Wesen der modernen Chemie ausmachen, in dem einen grossen Gebiet der Wissenschaft nach langem und heftigem Kampfe siegreich geblieben ist, und Niemand es heute unternehmen möchte, die organische Chemie im alten Gewande darzustellen, so muss in diesen theoretischen Formen ein Fortschritt enthalten sein; sie müssen nothwendig als ein solcher im Streben nach der Wahrheit betrachtet werden. Allein es bedarf keines Beweises, dass sie im ganzen Gebiet der Chemie zur Herrschaft gelangen, auch in dem unorganischen Theile eine Läuterung der bisherigen Ansichten herbeiführen müssen.

Es ist zunächst ein charakteristischer und wesentlicher Grundzug der modernen Chemie, dass sie den Gasvolumverhältnissen bei der Verbindung der Körper vollständig Rechnung trägt. Gay-Lussac's schönes Gesetz, wonach die Verbindung stets nach einfachen Volumen erfolgt, und das von Wenzel

und RICHTER begründete, nicht minder wichtige Gesetz der bestimmten Gewichtsverhältnisse (der chemischen Proportionen) sind anerkannt die Grundpfeiler aller theoretischen Vorstellungen in der Chemie. Der Scharfsinn JOHN DALTON's hatte die Atomistik in das Gebiet der Wissenschaft gezogen; von ihr geleitet, hatte er das Gesetz der Vielfachen aus den Arbeiten seiner Zeitgenossen entwickelt, und heute giebt es keinen Chemiker, vielleicht keinen Physiker, welcher nicht Atomistiker wäre, d. h. die Nothwendigkeit discreter Massentheilchen der Körper nicht behauptete; denn man darf dreist sagen, die atomistische Vorstellung allein gestattet chemische Begriffe, chemische Theorien.

GAY-LUSSAC's Volumgesetz führt uns nun zu der Annahme, dass gleiche Volume der Gase eine gleiche Anzahl kleinster Massentheilchen enthalten.

Die Physik lehrt, dass die Volume aller Gase durch die Wärme um eine gleiche Grösse sich ändern; sie lehrt im MARIOTTE'schen Gesetz, dass das Volum der Gase sich umgekehrt verhält, wie ihre Dichte oder Spannkraft. Die mechanische Wärmetheorie erblickt in der Wärme nichts als die Bewegung der kleinsten Massentheilchen der Körper. Sie lehrt: In gleichen Volumen verschiedener Gase ist (bei gleichem Druck und gleicher Temperatur) die gesammte lebendige Kraft der geradlinigen Bewegung der Moleküle gleich gross. Oder: Zwei Gase haben gleiche Temperatur, wenn der mittlere Werth der lebendigen Kraft, mit welcher sich die Moleküle in beiden geradlinig fortbewegen, gleich ist. Daraus folgt mit Nothwendigkeit, dass die Anzahl dieser Theilchen oder Moleküle in gleichen Volumen aller Gase eine gleiche sei.

Diese einfache Ansicht ist bereits im Jahre 1811 von AMADEO AVOGADRO entwickelt, später auch von AMPÈRE angenommen worden. Dass sie in der Chemie nicht allgemeine Annahme fand (BERZELIUS hat für ihre theilweise Annahme hinsichtlich der Mehrzahl der elementaren Gase das Meiste gethan), lag darin, dass man die Moleküle mit den chemischen Atomen verwechselte, die AVOGADRO schon vollkommen unterschieden hatte. Denn da es einfache wie zusammengesetzte Gase, deren Moleküle den physikalischen Gesetzen gleichmässig gehorchen, giebt, so müssen die Moleküle

der sogenannten zusammengesetzten Gase durch chemische Kräfte theilbar sein und mindestens aus zwei noch kleineren elementaren Theilchen bestehen. Dies sind die Atome. In einem Gemenge von Chlor und Wasserstoff befinden sich Chlormoleküle und Wasserstoffmoleküle; ist dieses Gemenge aber der Wirkung des Lichts ausgesetzt, so verschwinden beide, und an ihrer Stelle findet man Chlorwasserstoffmoleküle. Das Volumgesetz aber, gleichwie die mechanische Wärmetheorie verlangen, dass auch die sogenannten elementaren Moleküle Complexe von zwei Atomen seien, und so hat sich endlich die Definition der heutigen Chemie ergeben: ein Molekül ist die kleinste Menge eines Körpers im freien Zustande; ein Atom ist die kleinste Menge eines einfachen Körpers in Verbindungen.

Die Hypothese von Avogadro, jetzt ohne Beschränkung angenommen, enthält demnach den Schluss: die Volumgewichte aller Gase verhalten sich wie die Molekulargewichte; die Volumgewichte einfacher Gase verhalten sich auch wie die Atomgewichte (Verbindungsgewichte) der Körper. Für die Volumgewichte und die Atomgewichte ist der Wasserstoff die Einheit; da aber in allen Fällen ein Mol. = 2 Atomen ist, so ist die Mol. Einheit des Wasserstoffs = 2. 1 Mol. eines Körpers ist diejenige Menge, welche in Gasform den Raum von 2 Vol. Wasserstoff erfüllt. Wir sagen gewöhnlich: 1 Mol. ist = 2 Vol. Gas; das Molekulargewicht ist das Doppelte des Gasvolumgewichts.

Allerdings lässt sich nur bei gasförmigen Elementen das Atomgewicht und Molekulargewicht bestimmen. Für die übrigen muss man sich auf das auf chemischem Wege gefundene Atomgewicht beschränken und dasselbe durch das Dulong-Petit'sche Gesetz controliren; kaum dürfte die Isomorphie ein Mittel sein, für die Atomgewichte der Körper eine Entscheidung herbeizuführen.

Die Erfahrung lehrt täglich, dass die chemischen Metamorphosen, die Verbindungs- und Zersetzungserscheinungen mit Hilfe der aus Avogadro's Hypothese folgenden Atomgewichte die einfachste Form annehmen. Diese Hypothese hat in die atomistische Constitution der Körper einen Blick erlaubt, welcher zu der Hoffnung berechtigt, dereinst zu einer chemischen Statik der Atome zu gelangen.

Schon längst hatte man bemerkt, dass die Wasserstoffverbindungen in vier grosse Kategorien zerfallen, dass die gleich zusammengesetzten Glieder aus jeder solcher Kategorie die grösste chemische Aehnlichkeit haben. Chlor, Brom, Jod, Fluor verbinden sich mit einem Atom Wasserstoff; alle diese Verbindungen sind physikalisch kaum verschieden, sind chemisch höchst ähnlich, enthalten die Bestandtheile in gleichem Grade verdichtet. Sauerstoff, Schwefel, Selen verbinden sich mit zwei Atomen Wasserstoff, und es bestehen nicht weniger Analogien zwischen den einzelnen Verbindungen. Stickstoff, Phosphor, Arsen verbinden sich mit drei Atomen Wasserstoff, und die Verbindungen, grossentheils den organischen angehörend, bewahren mit wunderbarer Consequenz ihren gemeinsamen Charakter. Kohlenstoff nimmt im Maximo vier Atome Wasserstoff auf, und das Grubengas ist der Ausgangspunkt für ein ganzes Heer ähnlicher Körper. Die Elemente sind daher verschieden, je nachdem sie sich mit ein, zwei, drei, vier etc. Atomen Wasserstoff verbinden, und daraus entstand ihre Bezeichnung als ein-, zwei-, drei-, vierwerthige Elemente, daraus entsprang der Begriff der Typen, indem man als Muster der Verbindungen einwerthiger Elemente den Chlorwasserstoff, als Muster derer von zweiwerthigen das Wasser, als Muster derer von dreiwerthigen das Ammoniak hinstellte.

Eine Verbindung vom Typus Chlorwasserstoff ist also die Verbindung je eines Atoms zweier einwerthiger Elemente, und da das Wasserstoffmolekül oder das Chlormolekül selbst solche Verbindungen sind, so kann man auch Wasserstofftypus oder Chlortypus sagen. Ein Körper vom Typus Wasser ist die Verbindung von zwei Atomen Wasserstoff oder von zwei Atomen eines anderen einwerthigen Elements mit einem Atom eines zweiwerthigen, wie Sauerstoff, Schwefel, Selen u. s. w. Kohlenstoff, Silicium, Titan, Zinn, Zirkonium sind vierwerthige Elemente; denn ein Atom von ihnen bindet im Maximo vier Atome Chlor oder eines anderen einwerthigen Elements.

Diese Vorstellungen haben den grössten Einfluss, zunächst auf die Entwickelung der organischen Chemie, ausgeübt. Indem man bemerkte, dass in den organischen Verbindungen gewisse Atomgruppen — längst schon als zusammengesetzte Radikale bezeichnet — die Function von Elementen haben, dass es unter ihnen ein- und mehrwerthige giebt, gab die

typische Betrachtungsweise den Schlüssel für den ähnlichen Verlauf gewisser Metamorphosen, selbst bei scheinbar sehr verschiedenen Körpern. So sind wir dahin gelangt, Wasser, Salpetersäure, Kalihydrat, Alkohol, Essigsäure etc. als Körper von dem nämlichen Typus zu betrachten; gewisse Reactionen verlaufen bei allen in analoger Art.

Wenn ein mehrwerthiges Radikal, ein einfaches oder zusammengesetztes, auf Körper von irgend einem Typus wirkt, so werden häufig zwei oder mehrere Moleküle des letzteren von ihm ergriffen, und indem es aus jedem derselben ein Wasserstoffatom ausscheidet, schweisst es so zu sagen die mehreren Moleküle zu einem einzigen neuen zusammen. Dies sind die vielfachen oder verdichteten Typen. So schreiben wir dem Sulfuryl SO^2 und dem Aethylen C^2H^4, welche zweiwerthige Radikale sind, die Fähigkeit zu, zwei Moleküle Wasser dadurch zu vereinigen, dass sie aus jedem ein Wasserstoffatom entfernen, sich an die Stelle beider setzen, und nennen das neue Molekül, welches zwei Molekülen Wasser entspricht, im einen Fall Schwefelsäure, im andern Glykol.

Verbindungserscheinungen erklären wir jetzt fast durchgängig durch Wechselzersetzung, d. h. durch Veränderung in der Stellung der Atome und Moleküle. Zwei einwerthige Atome werden durch ein zweiwerthiges, drei einwerthige durch ein dreiwerthiges oder durch ein zweiwerthiges und ein einwerthiges ersetzt u. s. w.

So ist der Wasserstoff gleichsam auch die Einheit für die Grösse der chemischen Anziehung der Körper (Verwandtschaft) geworden. Es ist üblich geworden, zu sagen, der Wasserstoff, das Chlor u. s. w. hätten e i n e Verwandtschaftseinheit, Sauerstoff, Schwefel hätten deren z w e i, Stickstoff, Phosphor, Arsen d r e i, Kohlenstoff, Kiesel, Zinn, Titan v i e r u. s. w.

Eine unmittelbare und nothwendige Folge der neuen Anschauungen ist die Aenderung der Werthe gewisser Atomgewichte; O ist nicht mehr = 8, sondern = 16; S nicht 16, sondern 32, insbesondere aber sind die Atomgewichte von Ba, Sr, Ca, Mg und den meisten Metallen jetzt doppelt so gross wie früher, denn diese Metalle sind zweiwerthig, während Kalium, Natrium, Lithium, Silber als einwerthige Metalle ihren alten Werth haben. Eine gleiche Verdoppelung haben die Atomgewichte C, Si, Ti, Sn u. s. w. erlitten.

Die Formeln entsprechender Chloride und Oxyde sind demgemäss z. B.:

KCl	$AgCl$	$CaCl^2$	PCl^3	$SiCl^4$
K^2O	Ag^2O	CaO	P^2O^3	SiO^2

u. s. w.

In der Chemie LAVOISIER's waren die Begriffe Säure, Basis, Salz sehr einfach; eine Säure war eine Sauerstoffverbindung; eine Basis war gleichfalls eine solche; ein Salz war eine Verbindung beider. Aber schon BERTHOLLET lehrte die Wasserstoffsäuren kennen; GAY-LUSSAC's und THÉNARD's Idee der elementaren Natur des Chlors fand durch DAVY allgemeinen Eingang, und selbst BERZELIUS trat ihr endlich bei. Dadurch entstand eine neue Klasse von Salzen, die Haloidsalze, worin keine Säure und keine Basis. Der Begriff Salz wurde nun auf Körper von ganz verschiedener Constitution bezogen, und man verstiess damit gewaltig gegen das sonst stets giltige logische Princip, dass Körper von ähnlichen Eigenschaften und ähnlichem Verhalten, wie Säuren oder Salze, auch ähnliche chemische Natur haben müssen. Man musste zu den unwahrscheinlichsten Annahmen seine Zuflucht nehmen, um die allereinfachsten chemischen Vorgänge zu erklären (Wasserstoff aus Zink und Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure. Zersetzung des chlorsauren Kalis in der Hitze). Dieser Uebelstand rief längst Versuche hervor, ihn zu beseitigen, und insbesondere stellten DULONG und DAVY eine Theorie auf, wonach alle Säuren Wasserstoffsäuren, alle Salze gleichsam Haloidsalze sind. Die moderne Chemie hat diese Idee durchgeführt und die Harmonie aller Säuren, Basen und Salze wiederhergestellt.

Wasser, Salpetersäure, Kalihydrat sind für uns Körper von demselben Typus; die beiden letzteren unterscheiden sich vom Wasser dadurch, dass in der Salpetersäure das eine Wasserstoffatom des Wassers durch Nitrodioxyl (Untersalpetersäure), in dem Kalihydrat durch Kalium ersetzt ist, durch Körper, die gleich dem Wasserstoff selbst einwerthig sind:

$$\left.\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\right\}O \qquad \left.\begin{matrix}H\\NO^2\end{matrix}\right\}O \qquad \left.\begin{matrix}H\\K\end{matrix}\right\}O.$$

Und wenn ein Molekül Salpetersäure und ein Molekül Kalihydrat aufeinander wirken, so findet ein wechselseitiger Austausch des Wasserstoffs der Säure durch Kalium und des Wasserstoffs der Basis durch NO^2 statt; das neue Molekül,

welches den Typus des Wassers bewahrt, ist ein Salzmolekül, sogenanntes salpetersaures Kali. Der Wasserstoff beider Moleküle tritt natürlich mit einem Sauerstoffatom zusammen als Wasser aus.

Jede sogenannte Sauerstoffsäure ist also Wasser, dessen Wasserstoff zur Hälfte durch ein einfaches oder zusammengesetztes electronegatives Radikal vertreten wird. Jede Basis ist Wasser, dessen Wasserstoff zur Hälfte durch ein electropositives Metall vertreten wird. Ein jedes Salz ist Wasser, dessen beide Wasserstoffatome durch zwei solche Radikale vertreten werden.

Säuren sind also die früheren Säurehydrate, Basen die früheren Basishydrate. Aber Wasser präexistirt nicht in ihnen, und eben so wie es beim Entstehen eines Salzes sich erst bildet, bildet es sich auch, wenn Säuren oder Basen sich in Anhydride verwandeln (wasserfreie Säuren und Basen der früheren Chemie), welche an und für sich weder Säuren noch Basen sind.

Aber die chemische Nomenclatur, zu Ende des vorigen Jahrhunderts begründet, ist der wörtliche Ausdruck der älteren Ansichten. Sie entspricht durchaus nicht den modernen Ideen, und die Bezeichnungen: Kalihydrat, Untersalpetersäure, salpetersaures Kali u. s. w. widerstreiten den Begriffen, die wir jetzt damit verbinden. Dessenungeachtet haben sie sich bis jetzt nicht ändern lassen.

Salpetersäure HNO^3 und
das Anhydrid N^2O^5,
Kalihydrat HKO (besser vielleicht Kaliumoxyhydrür oder Kaliumhydroxyd)
und Kali K^2O

müssen ganz verschieden bezeichnet werden.

Eine Säure oder eine Basis, welche ein Atom ersetzbaren Wasserstoff enthält, ist eine monohydrische Säure oder Basis.

Die übrigen Säuren und Basen sind polyhydrisch, dihydrisch, trihydrisch u. s. w. Sie enthalten dann zwei, drei Atome Wasserstoff, welche in ihren Salzen ersetzbar sind.

Zu den monohydrischen Säuren gehören: Chlorwasserstoffsäure, Salpetersäure, Chlorsäure, Metaphosphorsäure, Essigsäure.



Zu den dihydrischen: Schwefelsäure, schweflige Säure, phosphorige Säure, Chromsäure. Zu den trihydrischen: Phosphorsäure, Arsensäure.

Monohydrische Basen bilden Kalium, Natrium, Lithium, Silber; dihydrische die meisten Erd- und eigentlichen Metalle; trihydrische bilden Chrom, Mangan, Eisen, Aluminium.

Normale Salze heissen diejenigen, in welchen der gesammte typische Wasserstoff der Säure oder Basis vertreten ist. Findet dies bei polyhydrischen Säuren nur zum Theil statt, so entsteht ein saures Salz; bei polyhydrischen Basen ein basisches Salz.

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass das Verhalten der Salze bei der Electrolyse eine wesentliche Stütze für die neueren Ansichten abgiebt.

Unter den organischen Verbindungen lernte man zuerst solche kennen, die bei gleicher Zusammensetzung im Molekulargewicht sich = 1 : 2 : 3 . . . verhalten, und hat dieselben polymere Körper genannt; die Ursache ist die, dass sie verschieden verdichteten Typen angehören. Die Polyäthylenverbindungen, die Polyamine und Polyammoniake sind schöne Beispiele. Ohne Zweifel ist die Polymerie auch bei unorganischen Verbindungen nichts Seltenes. Die Submodificationen der Metaphosphate sind längst auf Säuren HPO und $H^nP^nO^n$ bezogen worden, und wir werden sogleich sehen, dass die Silikate des Mineralreichs in gleicher Weise betrachtet werden müssen.

Die Constitution der chemischen Verbindungen, welche als Mineralien vorkommen, muss im modernen Sinn oft eine andere sein wie bisher. Hier sei zunächst ausschliesslich von den Silikaten die Rede.

Bisher erblickte man in ihnen Verbindungen von sogenannten Basen, d. h. den Oxyden von K, Na, Li, Ca, Ba, Sr, Mg, Al, Fe, Mn u. s. w. mit Kieselsäure.

Wir wussten sehr wohl, dass weder synthetisch, noch analytisch der Beweis geführt werden kann, dass dem so sei. Aber man begnügte sich nicht mit der empirischen Formel;

man musste, den herrschenden Ansichten gemäss, eine Constitutionsformel, besonders für sogenannte Doppelsilikate, haben, und so entstanden, es darf dies wohl behauptet werden, die willkürlichsten Formeln. Ich will beispielsweise bloss an den Labrador erinnern, der als eine Verbindung von Kalk- und Natrontrisilikat mit Thonerdesingulosilikat bezeichnet wurde.

Die modernen Ansichten zwingen uns, Säuren, Basen und Salze als ähnlich constituirte Körper anzusehen; ein Salzmolekül ist hinfort ein Wassermolekül oder ein Complex von mehren Wassermolekülen, deren Wasserstoff ganz oder theilweise durch zwei verschiedene Radikale ersetzt ist, von welchen eins nothwendig ein Metall ist. Die Basen, welche zur Bildung der Silikate beitragen, sind theils monohydrische, wie

HKO = Kaliumhydroxyd,
$HNaO$ = Natriumhydroxyd,
$HLiO$ = Lithiumhydroxyd,

theils dihydrische, wie z. B.:

H^2CaO^2 = Calciumhydroxyd,
H^2MgO^2 = Magnesiumhydroxyd,
H^2FeO^2 = Eisenhydroxydul,

theils trihydrische, wie

H^3AlO^3 = Aluminiumhydroxyd,
H^3FeO^3 u. s. w. = Eisenhydroxyd.

Aus mehrfachen Gründen betrachtet man diese beiden als hexahydrisch, den Complex von zwei Atomen Aluminium oder Eisen, Al oder Fe, als sechswerthig. Die Basen also

$= H^6\ Al\ O^6$
$= H^6\ Fe\ O^6$.

Die Kieselsäure, die wirkliche Säure, ist, da ihr Radikal vierwerthig ist, H^4SiO^4. Sie ist eine t e t r a h y d r i s c h e Säure. Unter dem Einfluss der Wärme spaltet sie sich in H^2SiO^3 und H^2O und sodann in SiO^2 (Kieselsäureanhydrid) und H^2O, eine Eigenschaft, die sie mit ähnlichen Säuren, insbesondere mit der Zinnsäure und Titansäure, theilt.

Eine andere Eigenthümlichkeit der Säuren, an der Phosphorsäure zuerst bemerkt, kommt auch der Kieselsäure zu. Wenn zwei Moleküle Phosphorsäure sich vereinigen, und es tritt ein Molekül Wasser aus, so entsteht die Pyrophosphorsäure; wenn aber aus einem Molekül der Säure ein Molekül Wasser, oder wenn aus n Molekülen Säure n Moleküle Wasser



sich abscheiden, so entsteht die Gruppe der Metaphosphorsäuren. Aehnlich ist es bei sehr vielen Säuren, und so auch bei der Kieselsäure. Freilich kennen wir diese Modificationen nicht als solche, sondern nur in Form von Salzen, den Silikaten.

Aus dem Molekül der ursprünglichen Kieselsäure $H^4 Si O^4$ kann nur ein Molekül Wasser austreten, um die Säure $H^2 Si O^3$ zu bilden (welche auch für sich bekannt ist). Wenn aber eine polymere Kieselsäure, d. h. ein Complex von n Molekülen $H^4 Si O^4$ ein oder mehrere Moleküle Wasser abgiebt, so entstehen vielfache Modificationen.

Bei der Umgestaltung der früheren Silikatformeln muss man sich erinnern, dass folgende Atomgewichte sich geändert haben.

Es ist jetzt (H = 1):

O = 16,	früher =	8
Si = 28	„	14
Ca = 40	„	20
Mg = 24	„	12
Fe = 56	„	28
Al = 27,3	„	13,65.

Wir stellen hier die alten und neuen Formeln der Feldspathe gegenüber, welche im Wesentlichen nur ein Alkali- oder ein Erdmetall enthalten:

	Alte Formel:	Neue Formel:
Anorthit (Kalkfeldspath)	$\dot{Ca}\dddot{Al}\ddot{Si}^2$	$Ca\ Al Si^2 O^8$
Albit (Natronfeldspath)	$\dot{Na}\dddot{Al}\ddot{Si}^6$	$Na^2 Al Si^6 O^{16}$
Orthoklas (Kalifeldspath)	$\dot{K}\ \dddot{Al}\ddot{Si}^6$	$K^2\ Al Si^6 O^{16}$,

und bemerken, dass aus theoretischen Gründen 54,6 Theile Aluminium = Al und nicht Al^2 geschrieben sind.

Die typischen Ausdrücke sind demnach:

Anorthit entsprechend der Kieselsäure

$$\left.\begin{matrix} Ca \\ Al \\ Si^2 \end{matrix}\right\} O^8 \quad \left.\begin{matrix} H^2 \\ H^6 \\ Si^2 \end{matrix}\right\} O^8 = H^8 Si^2 O^8 = 2\,\text{Mol.}\ H^4 Si O^4$$

(Dikieselsäure),

Albit Orthoklas entsprechend der Säure

$$\left.\begin{matrix} Na^2 \\ Al \\ Si^6 \end{matrix}\right\} O^{16} \quad \left.\begin{matrix} K^2 \\ Al \\ Si^6 \end{matrix}\right\} O^{16} \quad \left.\begin{matrix} H^2 \\ H^6 \\ Si^4 \end{matrix}\right\} O^{16} = H^8 Si^6 O^{16}.$$

Diese Polykieselsäure ist eine Hexasäure, d. h. = 6 Mol. H^4SiO^4, aus welchen 8 Mol. Wasser ausgetreten sind.

Nun giebt es bekanntlich eine Reihe von Feldspathen, welche, dem Anorthit und Albit in der Form gleich, den Kalk des einen und das Natron des andern gleichzeitig enthalten, Labrador, Andesin, Oligoklas. Lange Zeit glaubte man, dieselben hätten eine constante Zusammensetzung, also dasselbe Atomverhältniss $\mathbf{Al}$: Si, welches auch das Verhältniss des einwerthigen Na zum zweiwerthigen Ca sei. So z. B. nahm man an, im Labrador sei $\mathbf{Al} : Si = 2 : 6 = 1 : 3$, im Oligoklas $= 2 : 9$ Atomen.

Denn

	Alte Formel:	Neue Formel:
Labrador (natronfrei)	$\dot{Ca}\ \dddot{\mathbf{Al}}\ \ddot{Si}^3$	$Ca\ \mathbf{Al}\ Si^3O^{10}$,
Oligoklas (kalkfrei)	$\dot{Na}^2\dddot{\mathbf{Al}}^2\ddot{Si}^9$	$Na^4\mathbf{Al}^2Si^9O^{26}$.

Tschermak ist dieser Ansicht zuerst entgegengetreten; er hat behauptet: das Verhältniss $\mathbf{Al}$: Si in diesen Feldspathen hänge von dem Verhältniss Na : Ca ab; sie alle seien Mischungen von Anorthit und Albit, und mit der Zunahme des Na stehe auch die des Si im Verhältniss.

Ich habe durch eine Berechnung der brauchbaren unter den vorhandenen Analysen gefunden,*) dass in diesen Mineralien in der That die relative Menge des Si mit der des Na wächst, wenn sich auch Ausnahmen finden, die auf Rechnung des Materials oder der Analyse kommen dürften. Auch habe ich bei dieser Gelegenheit erörtert, dass Tschermak's Ansicht, welche sich durch die Thatsachen prüfen lässt, ganz verschieden sei von früheren Hypothesen Sartorius v. Waltershausen's und Hermann's über diesen Gegenstand.

In einem sehr interessanten Aufsatz (N. Jahrb. f. Mineralogie, 1865) sucht Prof. Streng in Clausthal zu zeigen, dass die von Tschermak behauptete Relation des Atomverhältnisses Na : Ca und desjenigen von $\mathbf{Al}$: Si nicht existire; er sagt: die gefundenen Mengen Na und Ca entsprechen in den meisten Fällen der Rechnung nicht vollkommen; er kommt zu dem Schluss: die Kalknatronfeldspathe sind nicht isomorphe Mischungen der Endglieder Anorthit und Albit, sondern es sind intermediäre Mischungen, in welchen 1 At. Ca (40) durch 2 At. Na

*) Vgl. auch meinen früheren Aufsatz in Poggend. Ann. Bd. 126, S. 39.

(2.23=46) ersetzt wird, d. h. im älteren Sinne 1 At. CaO durch 1 At. NaO.

Streng zeigt an Beispielen, wie in isomorphen Verbindungen gleiche Atome gleichwerthiger Elemente sich vertreten, wie aber noch häufiger die Vertretung verschiedener Atome ungleichwerthiger Elemente stattfindet, und dabei meistens die Summe der Verwandtschaftseinheiten der Vertreter gleich gross ist. Hierher rechnet er $Na^2 = Ca$, $Al^2 = Si^3$, wo $Al = 54{,}6$, sechswerthig, R^3 (R ein zweiwerthiges Metall, Fe, Ca, Mn etc.) = Fe (d. h. einem Complex von zwei dreiwerthigen Eisenatomen), $O = Fl^2$. Er stellt demnach den Satz auf: In isomorphen Verbindungen ersetzen sich die Bestandtheile theils zu gleichen Atomen (monomere Isomorphie), theils zu ungleichen Atomen, die dann aber gleichwerthig, d. h. äquivalent sind (polymere Isomorphie).

Indem er das Molekulargewicht des Anorthits verdoppelt und denselben mit dem Albit vergleicht,

$$\text{Anorthit} = Ca^2\,Al^2\,Si^4\,O^{16}$$
$$\text{Albit} = Na^2Al\;Si^6\,O^{16},$$

wo $Ca = Na^2$ ist, findet er den Grund der Isomorphie beider Verbindungen darin, dass 2 Atome Si = 8 Verwandtschaftseinheiten im Albit die Vertreter der Gruppe Ca Al = 8 Verwandtschaftseinheiten im Anorthit sind, und er sieht in allen Kalk-Natronfeldspathen Verbindungen der nämlichen Art, worin diese Vertretung (natürlich auch Na^2 Al für Ca Al) in der verschiedensten Art erfolgt sei.

Es ist vollkommen begründet, dass die Wechselwirkung, welche Moleküle verschiedener Körper auf einander ausüben, im Allgemeinen so erfolgt, dass die ihren Platz wechselnden Atome oder Atomgruppen, wenn sie gleichwerthig sind, auch gleich, wenn sie ungleichwerthig sind, in der Anzahl auftreten, wie es ihre Aequivalenz d. h. die Gleichheit ihrer Verwandtschaftseinheiten fordert. Allein diese Erscheinung steht mit der Isomorphie, nach meiner Ansicht, in gar keinem Zusammenhange. Ich habe es schon mehrfach ausgesprochen, dass die chemische Constitution und die Isomorphie unmöglich wie Grund und Folge zu einander stehen können, dass die geometrische Form das Resultat der Anordnung der Moleküle, nicht aber der chemischen (elementaren) Atome sei, dass die anerkannte Isomorphie von Elementen, sowie die von Verbindun-

gen, die nicht analog constituirt sind, ganz entschieden diese Auffassung bestätigen, und ich kann in dem gewöhnlichen und wichtigsten Fall, wo Isomorphie mit gleicher Constitution vereinigt ist, nur ein paralleles, nicht ein causales Verhältniss erblicken.

Die schiefe Auffassung dieses Gegenstandes rührt, wie es scheint, von dem Begriff her, den man mit „Vertretung" verbindet, und den man wörtlich statt bildlich gebraucht hat. Wenn ich sage: der Dolomit ist kohlensaurer Kalk, in welchem Kalk durch Magnesia vertreten ist, so ist dies Nichts als ein Bild; denn eine solche isomorphe Mischung entstand doch nicht dadurch, dass die einzelnen Moleküle des kohlensauren Kalks einen Theil Kalk verloren und die entstandenen Lücken sich mit Magnesia füllten, sondern dadurch, dass die fertigen Moleküle von kohlensaurem Kalk und die Moleküle von kohlensaurer Magnesia, da sie beim Aufbau eines Krystalls gleich anwendbar waren, sich aneinander legten und so den Dolomitkrystall bildeten.

Cu^2S und Ag^2S sind isomorph in ihren regulären, gleichwie in ihren zweigliedrigen Formen; aber Cu^2S ist auch isomorph mit FeS, dies mit PbS, mit ZnS.

Welchen Sinn könnte es haben, wenn man sagen wollte, Silber ist mit Blei isomorph nur in dem Verhältniss von 2 At. mit 1 Atom?

Wenn $KClO^4$ (überchlorsaures Kali) mit $KMnO^4$ (übermangansaurem Kali) isomorph ist, so beweist dies, dass Isomorphie stattfindet zwischen Molekülen, welche aus gleich vielen Atomen bestehen, nicht aber aus gleichwerthigen, da Cl einwerthig, Mn zweiwerthig ist. Dieser Umstand steht zu der Isomorphie beider Salze in keiner Beziehung.

Ich habe schon früher zu zeigen gesucht, dass die Monoxyde und Sesquioxyde isomorph, dass die Glieder der Spinellgruppe isomorphe Mischungen beider seien. Mit Bezeichnung der Werthigkeit der Elemente, also $\overset{II}{R}\overset{II}{O}$ isomorph $\overset{III}{R}{}^2\overset{II}{O}{}^3$ ($\overset{III}{R}{}^2$ wird eigentlich besser als $\overset{VI}{\bar{R}}$ genommen), $\overset{II}{Fe}\overset{II}{O}$ isomorph $\overset{III}{Fe}{}^2\overset{II}{O}{}^3$. Ich meine aber nicht, dass man dies dadurch erklären könne, dass $\overset{II}{R}{}^3\overset{II}{O}{}^3$ isomorph $\overset{III}{R}{}^2\overset{II}{O}{}^3$ oder $\overset{II}{R}{}^3$ isomorph $\overset{III}{R}{}^2$ sei.

Aus einer Reihe von Untersuchungen über Augite und

Hornblenden zog ich den Schluss: $\dot{R}\ddot{Si}$ ist isomorph $\dddot{Fe}\ddot{Si}^3$, d. h. $\overset{II}{R}SiO^3 = \overset{III}{Fe^2}Si^3O^9$. Auch hier wiederholt sich bloss die Erscheinung, dass die Zweiwerthigkeit des Eisenatoms (56) in den sogenannten Oxydulverbindungen in eine Dreiwerthigkeit übergeht, wenn sich zwei Eisenatome aneinander reihen. Es ist wohl das Einfachste, anzunehmen, dass in den sogenannten Eisenoxydulverbindungen das Metall nur unvollständig gesättigt sei, ein Theil seiner Verwandtschaftsgrösse so zu sagen ruhe.

Die Untersuchung der Titaneisen hatte schon MOSANDER zu der Annahme geführt, $\dot{Fe}\ddot{Ti}$ sei isomorph $\dddot{Fe}$, d. h. $FeTiO^3$ isomorph $FeFeO^3$; ich habe später gefunden, dass dasselbe von $MgTiO^3$ gilt. Da Titan vierwerthig, gleich Si, so ist auch hier Fe oder Mg zweiwerthig, FeFe = Fe aber sechswerthig.

Vor Kurzem zeigte ich, dass der Braunit aus $\dot{Mn}\ddot{Si}$ und $\dddot{Mn}$ bestehe, d. h. aus $MnSiO^3$ und $MnMnO^3$; hier gilt für das Mangan, was vorher für das Eisen.

Ferner will ich bemerken, dass solche Glieder der Spinellgruppe, welche der Formel $\dot{R}^m\dddot{R}^n$ entsprechen, jetzt gleichfalls sehr einfache Formeln erhalten.

Magnoferrit ist $\left.\begin{matrix}Mg\\Fe^5\\Fe^3\end{matrix}\right\}O^{15}$ Franklinit ist $\left.\begin{matrix}Mn\\Zn^4\\Fe^3\\Fe^3\end{matrix}\right\}O^{18}$,

während

Magneteisen $\left.\begin{matrix}Fe\\Fe\end{matrix}\right\}O^4$ edler Spinell $\left.\begin{matrix}Mg\\Al\end{matrix}\right\}O^4$

sind, wo Al = Al Al = 54,6 Theile Aluminium 6 Verwandtschaftseinheiten repräsentiren.

Nach diesem Allem kann ich der Annahme von STRENG nicht beitreten, dass in den Feldspathen $Na^2\,Al$ die Stelle von $Ca\,Al$ und von Si^2 einnehmen könne. Es ist ja diese Annahme überhaupt nur aus der Behauptung entsprungen, die kalk- und natronhaltigen Glieder seien, den Analysen gemäss, nicht als Mischungen von Anorthit und Albit zu deuten.

Es ist daher zuvörderst dieser Punkt genau zu untersuchen.

Wenn alle Kalk-Natronfeldspathe (Anorthit zum Theil, Labrador, Andesit, Oligoklas, Albit zum Theil) isomorphe Mischungen zweier Endglieder sind, nämlich des Anorthits oder des reinen Kalkfeldspaths und des Albits oder des reinen Natronfeldspaths, so muss ihre Zusammensetzung eine mittlere sein, und es muss eine jede solche intermediäre Mischung gewisse und ganz bestimmte Beziehungen zu den beiden Endgliedern oder Grundverbindungen nachweisen lassen.

Betrachten wir zuvörderst die Zusammensetzung dieser letzteren, und setzen wir, den unabweislichen Forderungen der neueren Chemie entsprechend,

$$Na = 23 \quad Al = 54{,}6 \quad O = 16$$
$$Ca = 40 \quad Si = 28$$

so ist

Anorthit $CaAlSi^2O^8$			Albit $Na^2AlSi^6O^{16}$		
Ca =	40 =	14,36	2Na =	46 =	8,77
Al	54,6	19,60	Al =	54,6	10,41
2Si	56	20,10	6Si =	168	32,02
8O	128	45,94	16O =	256	48,80.
	278,6	100.		524,6	100.

Da Ca : Si im Anorthit = 1 : 2
Na : Si im Albit = 1 : 3,

so muss in jeder Mischung beider Verbindungen

1) R : Si zwischen 1 : 2 und 1 : 3 liegen.

Da ferner

Al : Si im Anorthit = 1 : 2
Al : Si im Albit = 1 : 6,

so muss in jeder Mischung

2) Al : Si zwischen 1 : 2 und 1 : 6 liegen.

Da endlich

Ca : Al im Anorthit = 1 : 1
Na : Al im Albit = 2 : 1,

so muss in jeder Mischung

3) R : Al zwischen 1 : 1 und 2 : 1 liegen.

Aus dem Atomverhältniss von R : Si eines Kalk-Natronfeldspaths muss sich das Verhältniss Ca : Na berechnen lassen; ebenso muss dies aus dem Verhältniss Al : Si möglich sein. Ist die Mischung des Ganzen aus Anorthit und Albit hervor-

gegangen, und ist die Analyse richtig, so müssen beide Rechnungen zu demselben Resultat führen.

Gesetzt, die Analyse hätte R : Si = 1 : 2,5 = 2 : 5 gegeben, so ist dies 1 : 2 + 1 : 3, mithin ist Ca : Na = 1 : 1 Atom vorhanden. Dieselbe Analyse muss dann aber auch Al : Si = 1 : 3,33... ergeben, weil

$$\begin{array}{lll} \text{Anorthit} & = Ca^2\ Al^2\ Si^4 \\ \text{Albit} & = Na^2\ Al\ Si^6 \\ \hline & \quad Al^3\ Si^{10} = 1 : 3{,}33\ldots \end{array}$$

Die nachstehende Tabelle enthält die Berechnung einiger einfacheren Mischungen der beiden Endglieder

$$Ca\ Al\ Si^2\ O^8 = An$$
$$Na^2 Al\ Si^6\ O^{16} = Al,$$

betreffend das Atomverhältniss Ca : Na, R : Si, Al : Si, R : Al und den Procentgehalt an Natrium und Calcium:

Mischung	Na : Ca	R : Si	Al : Si	R : Al	Procentgehalt Na	Ca
$An^{12} Al$	1 : 6	1 : 2,14..	1 : 2,308..	1 : 0,928..	1,19	12,41
$An^6\ Al$	1 : 3	2,25	2,57...	0,875	2,09	10,93
$An^4\ Al$	1 : 2	2,33	2,8	0,833..	2,81	9,76
$An^3\ Al$	2 : 3	2,4	3	0,8	3,38	8,82
$An^5\ Al^2$	4 : 5	2,44..	3,14...	0,77...	3,77	8,19
$An^2\ Al$	1 : 1	2,5	3,33...	0,75	4,25	7,40
$An^3\ Al^2$	4 : 3	2,57..	3,6	0,71...	4,88	6,37
$An^4\ Al^3$	3 : 2	2,6	3,71...	0,7	5,13	5,95
$An\ Al$	2 : 1	2,66..	4	0,66...	5,73	4,98
$An^4\ Al^5$	5 : 2	2,71..	4,22...	0,64...	6,15	4,28
$An^3\ Al^4$	8 : 3	2,73..	4,3	0,63...	6,27	4,09
$An^2\ Al^3$	3 : 1	2,75	4,4	0,625	6,48	3,75
$An^3\ Al^5$	10 : 3	2,77..	4,5	0,615	6,65	3,47
$An\ Al^2$	4 : 1	2,8	4,66...	0,6	6,93	3,01
$An^2\ Al^5$	5 : 1	2,83..	4,86...	0,58...	7,23	2,52
$An\ Al^3$	6 : 1	2,86..	5	0,57...	7,45	2,16
$An\ Al^6$	12 : 1	2,92..	5,43...	0,54...	8,06	1,17

Um nun die Frage von der Natur der Kalk-Natronfeldspathe zu prüfen, ist das atomistische Verhältniss von Na : Ca : Al : Si zu berechnen. Dabei muss man K in sein Aeq. Na, Mg in sein Aeq. Ca verwandeln. Schwerer ist es zu entscheiden, ob das fast nie fehlende Eisen als Fe (= 56) in das Aeq. von Ca, oder ob es als Fe (= 112) in das von Al zu

verwandeln sei. In den nachfolgenden Rechnungen ist das letztere geschehen, weil dies nach allgemeiner Ansicht das Wahrscheinlichste ist.

Die nothwendig gewordene Verdoppelung der Atomgewichte von Ca, Al und Si ist der Grund, weshalb das Atomverhältniss R:Al, welches früher bei allen Feldspathen gleich = 1 : 1 war, jetzt nur beim Kalkfeldspath (Anorthit) = 1 : 1, bei den Alkalifeldspathen (Albit und Orthoklas) aber = 2 : 1 ist, im Labrador, Oligoklas etc. also zwischen beiden Verhältnissen liegt. Man kann indessen für alle das alte Verhältniss 1 : 1 wieder herstellen, wenn man in dem Atomverhältniss Na:Ca: Al die Atomenzahl des Na halbirt. So ist in der vorhergehenden Tabelle ein aus gleichen Mol. Anorthit und Albit gemischter Feldspath durch das Atomverhältniss Na : Ca = 2:1, R : Al = 3 : 2, als Na:Ca:Al = 2:1:2 charakterisirt, welches dem früheren 1:1:2=2:2=1:1 entspricht.

Da dieses Verhältniss oder eine möglichst grosse Annäherung an dasselbe bekanntlich ein Kennzeichen für die unzersetzte Natur des analysirten Feldspaths und für die Richtigkeit der Analyse bildet, so sind hier zuvörderst nur solche Analysen zu berücksichtigen, welche diese Bedingung erfüllen, d. h. bei welchen jenes ältere Atomverhältniss zwischen 0,9 : 1 und 1,1 : 1 liegt. Mit einem Stern sind solche bezeichnet, welche hierin abweichen, zur Vergleichung jedoch benutzt werden sollten.

Tabelle I.

		Atomverhältniss				
		Na : Ca	R : Al		R : Si	Al : Si
Anorthit						
Meteorit von Juvenas	Rammelsberg	1 : 8,2	1,07 : 1		1 : 2,0	1 : 2,12
Radauthal	Streng	5,7	1,08		2,03	2,2
Thjorsa-Lava	Damour	5,1	1,18	(1,09)	1,96	2,3
Aetna (Serra Giannicola	S. v. Walt.	3,35	1,13	(1,0)	2,67	3,0
Neurode (a. d. Forellenstein)	vom Rath	3,1	1,13	(1,0)	2,27	2,6
Labrador						
Havnefjord (Kalk-Oligoklas)	Forchh. *	2,0	1,0	(0,86)	4,1	4,2
Berufjord	Damour	2,0	1,16	(0,97)	2,5	2,93

		Atomverhältniss			
		Na : Ca	R : Al	R : Si	Al : Si
Guadelupe	Deville	1 : 1,74	1,17 : 1 (0,96)	1 : 2,66	1 : 3,1
Glasgow	Le Hunte	1,6	1,18 (0,95)	2,5	2,94
Färöer	Forchhammer	1,58	1,23 (1,0)	2,34	2,9
Aetna-Lava (b)	S. v. Walt.	1,58	1,32 (1,07)	2,47	3,27
„ (c)	S. v. Walt.	1.57	1,25 (1,0)	2,76	3,46
„	Abich	1,55	1,3 (1,05)	2,55	3,33
Labrador	Klaproth	1,5	1,23 (1,0)	2,84	3,49
Egersund (c)	Kersten	1,5	1,27 (1,02)	2,38	3,0
Kiew	Segeth	1.47	1,23 (0,98)	2,77	3,4
Baste (Radauthal)	Rammelsberg	1,43	1,23 (0,98)	2,4	2,96
Neurode (a. Hypersthenf.)	v. Rath	1,37	1,3 (1,0)	2,3	3,0
Nord. Geschiebe	Dulk	1,22	1,44 (1,1)	2,33	3,35
Campsie	Le Hunte	1,12	1,34 (1,02)	2,48	3,32
Neurode (a. Gabbro)	v. Rath	1,1	1,43 (1,09)	2,11	3,0
Labrador	Tschermak	1,08	1,3 (0,99)	2,65	3,4
Lund	Blomstrand	1,08	1,45 (1,08)	2,27	3,3
Dalarne	Svanberg	1,0	1,4 (1,05)	2,3	3,2
Mombächler Höfe	Schmid	1,0	1,3 (0,99)	2,47	3,26
Marmorera	v. Rath *	1,07 : 1	1,9 (1,45)	2,17	4,24
Morea	Delesse	1,11	1,3 (0,96)	2,5	3,26
Hitteröe	Waage	1,15	1,26 (0,92)	2,24	2,8
Nord. Geschiebe	S. v. Walt.	1,17	1,3 (0,95)	2,5	3,28
Lavaldens (Olig.)	Lory	1,18	1,3 (0,96)	3,17	4,2
Ilfeld	Streng *	1,2	1,2 (0,89)	2,58	3,15
Oberstein	Delesse *	1,26	1,2 (0,87)	2,7	3,26
Pont Iean	„ *	1,28	1,2 (0,87)	2,57	3,1
Ojamo	Laurell	1,33	1,36 (0,9)	2,74	3,7
Piz Rosag	v. Rath	1,35	1,45 (1,03)	2,67	3,87
Odern	Delesse	1,4	1,56 (1,1)	2,4	3,8
Botzen	„	1,45	1,44 (1,02)	2,2	3,18
Esterrel Geb.	Rammelsberg	1,48	1,43 (1,0)	2,6	3,76
Marmato	Abich	1,8	1,48 (1,0)	2,7	4,0
Pitkäranta	Jewreinow	1,8	1,4 (0,94)	2,96	4,1
La Bresse	Delesse	1,96	1,46 (0,97)	2,7	3,9
Frankenstein	Schmidt	2,09	1,5 (0,99)	2,8	4,2
Marmato	Rammelsberg	2,12	1,6 (1,07)	2,55	4,1
Sala	Svanberg	2,15	1,37 (0,9)	3,1	4,2
Baumgarten	Varrentrapp *	2,4	1,75 (1,13)	2,27	3,96
Pikruki	Struve	2,4	1,5 (0,97)	2,87	4,3
Belfahy	Delesse	2,4	1,4 (0,9)	2,3	3,2
Puy de Dôme	Kossmann	2,7	1,5 (0,97)	3,2	4,86
Tyveholmen (F. des Rhombenporphyr)	Delesse	2,85	1,6 (1,0)	2,27	3,6
Servance	„	2,96	1,5 (0,95)	2,66	4,0
Oligoklas					
Elba	Damour	3,3	1,7 (1,06)	2,8	4,8
Arendal	Rosales	3,4	1,1 (0,95)	2,9	4,4
Albula	v. Rath	3,45	1,66 (1,01)	2,8	4.66
Tvedestrand	Scheerer	3,54	1,66 (1,01)	2,6	4,37
Coravillers	Delesse	3,7	1,55 (0,94)	2,58	4,0
Schaitansk	Bodemann	3,8	1,6 (0,97)	3,0	4,87

		Atomenverhältniss				
		Na : Ca	R : Al		R : Si	Al : Si
Flensburg	Wolff	4,0 : 1	1,7	(1,01)	1 : 2,9	1 : 5,0
Gaggenau	Seneca	4,0	1,8	(1,09)	2,65	4,9
Ytterby	Berzelius	4,17	1,7	(1,02)	2,58	4,4
Katharinenburg	Francis	5,0	1,8	(1,05)	2,6	4,7
Stockholm	Berzelius *	5,0	1,34	(0,78)	3,35	4,5
Freiberg	Kersten *	5,0	1,48	(0,86)	3,07	4,5
Hitteröe	Tschermak	5,5	1,8	(1,05)	2,75	5,0
Arendal	Hagen	5,5	1,8	(1,05)	2,57	4,7
Böttchen	Bothe *	5,5	1,5	(0,86)	3,0	4,5
Halle	Laspeyres	5,8	1,66	(0,96)	2,7	4,5
Marienbad	Kersten *	5,8	1,46	(0,84)	3,1	4,5
Warmbrunn	Rammelsberg*	6,5	1,47	(0,83)	3,1	4,6
Tenerife	Deville	7,0	1,85	(1,04)	2,6	4,8
Laacher See	Fouqué	7,2	1,9	(1,07)	2,57	4,9
Haddam	Smith, Brush	8,6	1,75	(0,96)	2,9	5,0
Unionville	"	13,2	2,0	(1,07)	2,6	5,2
M. Somma (Eisspath)	S. v. Walt.	15,2	1,9	(1,0)	1,98	3,76

Die Analyse eines Feldspaths wird das Verhältniss Al : Si relativ am genauesten liefern, und deswegen ist von ihm zuvörderst auszugehen, um so mehr, als die Grenzen desselben, 1 : 2 bis 1 : 6, die relativ grössten sind. Diesem Verhältniss Al : Si muss dasjenige Na : Ca in der Weise entsprechen, wie es eine Mischung von Anorthit und Albit verlangt; letzteres, aus jenem berechnet, muss durch die Analyse bestätigt werden, wenn die Ansicht von der Natur dieser Feldspathe richtig ist.

In der nachfolgenden Tabelle II. ist diese Berechnung durchgeführt. Sie enthält, ohne die besternten, 61 Analysen, und von diesen entsprechen etwa zwei Drittel der Voraussetzung.

Tabelle II.

Al : Si			Berechnet Na : Ca	Gefunden Na : Ca
1 : 2	Anorthit,			
2,12	Juvenas	Rammelsberg	1 : 16	1 : 8,2
2,2	Radauthal	Streng	9,5	5,7
2,3	Thjorsa-Lava	Damour	6	5,1
2,6	Neurode	v. Rath	2,8	3,1
2,8	Hitteröe	Waage	2	0,87
2,9	Färöer	Forchhammer	1,72	1,58
2,93	Berufjord	Damour		2,0
2,94	Glasgow	Le Hunte		1,6
2,96	Baste	Rammelsberg	1,58	1,43



Al : Si			Berechnet Na : Ca	Gefunden Na : Ca
1:3,0	Aetna (S. Giannic.)	S. v. Walt.		1:3,35
3,0	Egersund (c)	Kersten	1:1,5	1,5
3,0	Neurode (a. Gabbro)	v. Rath		1,1
3,1	Guadelupe	Deville	1,32	1,74
3,1	Pont Iean	Delesse		0,78
3,15	Ilefeld	Streng	1,25	0,83
3,18	Botsen	Delesse		0,7
3,2	Dalarne	Svanberg	1,167	1,0
3,2	Belfahy	Delesse		0,4
3,26	Mombächler Hofe	Schmid		1,0
3,26	Morea	Delesse	1,09	0,9
3,26	Oberstein	Delesse		0,8
3,27	Aetna-Lava (b)	S. v. Walt.		1,58
3,28	Märkisches Geschiebe	S. v. Walt.		0,86
3,3	Lund	Blomstrand		1,08
3,3	Aetna-Lava	Abich		1,55
3,3	Campsie	Le Hunte	1:1	1,12
3,3	Nordisches Geschiebe	Dulk		1,22
3,4	Kiew	Segeth	0,9	1,47
3,4	Labrador	Tschermak		1,08
3,46	Aetna-Lava (c)	S. v. Walt.		1,57
3,5	Labrador	Klaproth	1,2 :1	0,67:1
3,6	Tyveholmen	Delesse	1,33	2,85
3,7	Ojamo	Laurell	1,56	1,33
3,76	Esterrel Gb.	Rg.	1,57	1,48
3,76	M. Somma	S. v. Walt.		15,2
3,8	Odern	Delesse	1,67	1,4
3,87	Piz Rosag	v. Rath	1,75	1,35
3,9	La Bresse	Delesse		1,96
3,96	Baumgarten	Varentrapp*		2,4
4,0	Marmato	Abich		1,8
4,0	Servance	Delesse	2	2,96
4,0	Coravillers	Delesse		3,7
4,1	Pitkäranta	Jewreinow		1,8
4,1	Marmato	Rg.		2,1
4,2	Havnefjord	Forchh.*		0,5
4,2	Lavaldens	Lory		1,18
4,2	Sala	Svanberg	2,5	2,15
4,2	Frankenstein	Schmidt		2,1
4,24	Marmorera	v. Rath		1,07
4,3	Pikruki	Struve	2,67	2,41
4,37	Tvedestrand	Scheerer		3,5
4,4	Arendal	Rosales	3	3,4
4,4	Ytterby	Berzelius		4,17
4,5	Stockholm	Berzelius		5,0
4,5	Freiberg	Kersten	3,33	5,0
4,5	Röttchen	Bothe		5,5
4,5	Halle	Laspeyres		5,8
4,6	Warmbrunn	Rammelsberg		6,5
4,66	Albula	v. Rath	4	3,45
4,7	Katharinenburg	Francis	4,67	5,0
4,7	Arendal	Hagen		5,5

Al : Si			Berechnet Na : Ca	Gefunden Na : Ca
1 : 4,8	Elba	DAMOUR	4,76 : 1	3,3 : 1
4,8	Tenerife	DEVILLE		7,0
4,86	Puy de Dôme	KOSSMANN	5	2,7
4,87	Schaitansk	BODEMANN		3,8
4,9	Gaggenau	SENECA		4,0
4,9	Laacher See	FOUQUÉ		7,2
5,0	Flensburg	WOLFF	6	4,0
5,0	Hitteröe	TSCHERMAK		5,5
5,0	Haddam	SMITH, BRUSH		8,6
5,2	Unionville	SMITH, BRUSH	8	13,2
6	Albit,			

Von besonderem Interesse ist der Vergleich solcher Analysen, die bei demselben Verhältniss von Al : Si in den relativen Mengen von Na : Ca sehr abweichen. Dies gilt z. B. für folgende Labrador-Analysen, bei denen auf 1 At. Al fast genau 3 At. Si kommen, woraus folgt, dass sie 2 At. Na gegen 3 At. Ca enthalten müssten:

	Gefunden Na : Ca
A. d. Gabbro der Baste RG.	2 : 2,86
Egersund (c) KERSTEN . .	2 : 3
Guadelupe DEVILLE . . .	2 : 3,5
Aetna (S. Giann.) S. v. WALT.	2 : 6,7

Mithin entsprechen bloss die beiden ersten der gestellten Forderung, die letzte Analyse weicht aber dermaassen ab, dass in diesem Labrador Al : Si nicht = 1 : 3, sondern = 1 : 2,5 sein müsste, und auch wenn man das Eisen ausser Berechnung lässt, ändert sich im Wesentlichen Nichts.

Bei den Labradoren von Lund, Campsie, aus dem Norden und vom Aetna (nach ABICH) ist Al : Si = 1 : $3\frac{1}{2}$; alle sollten demnach 1 At. Na gegen 1 At. Ca enthalten: in der That ist dies auch bei allen annähernd der Fall, nur der letzte enthält 2 Na : 3 Ca. Im eisenfreien Zustande würde er Al : Si = 1 : 3,46, und demgemäss Na : Ca = 7 : 6 = 2 : 1,7 haben müssen.

Diejenigen Feldspathe, bei welchen Al : Si = 1 : 4 ist, sollten 2 At. Na gegen 1 At. Ca enthalten, was auch wirklich bei denen von Marmato, Pitkäranta, Sala und Frankenstein zutrifft, nicht aber bei denen von Servance, Coravillers und Lavaldens.

Man darf indessen an die Analysen, namentlich an die Natronbestimmung, nicht zu hohe Forderungen machen und muss bedenken, dass etwa die Hälfte jenes nicht stimmenden



Drittels auch nicht das normale Atomverhältniss R:Al zeigt. Wo die Abweichung von letzterem noch grösser ist, d. h. in den besternten Analysen, zeigt sich auch das geforderte Atomverhältniss Na : Ca niemals. Und dann dürfte, auch wenn R:Al der Forderung entspricht, mitunter die Bestimmung von Na und Ca nicht der Wahrheit entsprechen, namentlich in älteren Analysen (Labrador, KLAPROTH.) Und wenn die Krystalle des Rhombenporphyrs (von Tyveholmen) oder der sogenannte Eisspath vom Vesuv zu den sehr abweichenden gehören, so muss daran erinnert werden, dass diese Substanzen ihrer Form und Struktur nach gar nicht hierher, sondern zum Kalifeldspath gehören.

Ich habe diese Betrachtungen hervorgehoben, weil der Ausspruch STRENG's: „die gefundenen Mengen Na und Ca entsprechen in den meisten Fällen der Rechnnng nicht vollkommen" allerdings der Wahrheit gemäss ist, weil ich aber glaube, man dürfe von den Analysen auch nicht mehr erwarten, und es für vollkommen genügend halte, wenn aus zwei Dritteln von allen sich ergiebt: das Atomenverhältniss Al : Si bestimmt dasjenige Na : Ca.

Im gegenseitigen Austausch unserer Ansichten äussert STRENG, dass auch er die Zunahme des Si mit dem Gehalt an Na anerkenne, dass sich aber aus den Analysen die bestimmte Relation nicht mit der Genauigkeit ergebe, wie dies nöthig sei, wenn TSCHERMAK's und meine Ansicht richtig wären. Er erwartet eine klare Entscheidung von neuen Untersuchungen, die mit grösster Sorgfalt das beste Material verwenden.

Kennen wir aber den reinen Kalkfeldspath $Ca\,Al\,Si^2\,O^8$? Giebt nicht jede Anorthitanalyse ein wenig Alkali an? Und wenn dies der Fall, kann die Analyse nicht Aufschluss darüber geben, ob dieser Anorthit eine isomorphe Mischung von Anorthit und Albit oder von Kalk-Anorthit und Natron-Anorthit ist?

Gesetzt das Mineral enthält gegen sechs At. Ca ein At. Na, so ist es im ersten Fall eine Mischung

(I.) $Na^2\,Al\,Si^6\,O^{16} = 1$ Mol. Albit
$12(Ca\,Al\,Si^2\,O^8) = 12$ „ Anorthit.

Im zweiten Fall aber:

(II.) $Na^2\,Al\,Si^2\,O^8 = 1$ Mol. Natron-Anorthit
$12(Ca\,Al\,Si^2\,O^8) = 12$ „ Kalk-Anorthit.

Berechnet man diese Mischungen, so erhält man:

I.

2 Na	= 46	= 1,19	=	1,60	Natron
12 Ca	= 480	12,41		17,37	Kalk
13 Al	= 710	18,35		34,48	Thonerde
30 Si	= 840	21,72		46,55	Kieselsäure
112 O	=1792	46,33			
	3868	100.			

II.

2 Na	= 46	= 1,27	=	1,71	Natron
12 Ca	= 480	13,27		18,58	Kalk
13 Al	= 710	19,62		36,88	Thonerde
26 Si	= 718	19,84		42,83	Kieselsäure
104 O	=1664	46,00			
	3618	100.			

Der Unterschied ist einleuchtend; er liegt darin, dass das Atomverhältniss

	I.	II.
R:Si	=7:15=1:2,143	7:13=1:1,857
Al:Si	= 1:2,3077	1:2
R, Al:Si	=9:10=1:1,111	27:26=1:0,963

Prüfen wir nun eine Anorthitanalyse, in welcher Na : Ca = 1:6. ist Dieses Verhältniss (1: 5,7) findet sich nach Streng im Anorthit des Radauthals, und die Analyse ergiebt (s. Tab. I.)

R : Si = 1 : 2,03

Al : Si = 1 : 2,2

R, Al : Si = 1 : 1,06

Dieser Anorthit entspricht also der Formel I. mehr als der Formel II; denn die Differenzen der Atomverhältnisse sind

	gegen I.	gegen II.
R:Si	— 0,11	+ 0,17
Al:Si	— 0,1077	+ 0,2
R, Al:Si	— 0,05	+ 0,097

Es musste dieser Punkt hier zur Sprache kommen, weil Streng zugiebt, dass die Kalknatronfeldspathe zwar Mischungen zweier Endglieder sein können, dass diese selbst aber Mischungen seien von entsprechend zusammengesetzten Grundverbindungen. Gleich wie er als Anorthit Mischungen aus

n Mol. $Ca\ Al\ Si^2\ O^8$

$+\ Na^2\ Al\ Si^2\ O^8$ (Natron-Anorthit)

voraussetzt, so auch als Albit Mischungen aus

$$n \text{ Mol. } Na^2 Al Si^6 O^{16} + Ca\ Al\ Si^6 O^{16} \text{ (Kalk-Albit)},$$

so nimmt er Labrador, Andesin, Oligoklas für Mischungen aus solchen selbst schon Kalk und Natron enthaltenden molekularen Gemischen.

Es ist aber, wie es scheint, kein Bedürfniss zur Annahme solcher hypothetischen Verbindungen, wie Natron-Anorthit und Kalk-Albit, vorhanden, die man früher schon zu Hilfe gerufen hat. Aber es wird auch, und hierauf möchte ich besonderes Gewicht legen, eine thatsächliche Prüfung und Entscheidung der Frage unmöglich, wenn in einem solchen Feldspath das Ca und das Na gleichzeitig zwei verschiedenen Grundverbindungen angehören.

Ich wiederhole daher schliesslich meine Ansicht: die besseren Analysen beweisen, dass die Kalknatronfeldspathe isomorphe Mischungen von reinem Kalkfeldspath (Anorthit) und reinem Natronfeldspath (Albit) sind, deren Isomorphie als Ganze weder auf der Zahl noch der Gleichwerthigkeit (Aequivalenz) der sie bildenden Elementar-Atome beruht.

Im Vorhergehenden wurde ein natronarmer Kalkfeldspath, ein sogenannter Anorthit, zur Prüfung der Frage benutzt, ob er aus Anorthit (reinem Kalkfeldspath) und Albit (reinem Natronfeldspath) oder aus Anorthit und einer entsprechenden Natronverbindung (Natron-Anorthit) bestehe. Die Berechnung der Analyse dieses Minerals (aus dem Radauthal) sprach entschieden für die erste Annahme.

Es ist gewiss von Interesse, auch andere natronarme Kalkfeldspathe (Anorthit), gleichwie kalkarme Natronfeldspathe (theils Oligoklas, theils Albit genannt) in gleicher Art zu discutiren.

Anorthit vom Vesuv.

Analyse von Abich.

Wenn die in der Analyse enthaltenen 0,44 Eisen = 0,215 Al, die 0,27 Magnesium = 0,16 Ca und die 0,324 Kalium = 0,191 Na genommen werden, so enthält dieser Anorthit:

Si	20,515
Al	18,995
Ca	13,717
Na	0,541
O	46,232
	100.

Und es ist das Atomverhältniss:

$$Na : Ca = 1 : 14{,}6$$

$$R : Al = \begin{cases} 1{,}05 : 1 \\ 1 : 0{,}95 \end{cases}$$

$$Al : Si = 1 : 2{,}106$$

$$R : Si = 1 : 2{,}0$$

Angenommen Na : Ca = 1 : 14,5, dann ist die Mischung, je nachdem sie aus Albit und Anorthit (I.) oder aus Natron- und Kalk-Anorthit (II.) besteht:

I.				II.			
$Na^2\,Al\,Si^6\,O^{16}$				$Na^2\,Al\,Si^2\,O^8$			
$29(Ca\,Al\,Si^2\,O^8)$				$29(Ca\,Al\,Si^2\,O^8)$			
64	Si =	1792 =	20,83	60	Si =	1680 =	20,09
30	Al	1638	19,04	30	Al	1638	19,58
29	Ca	1160	13,48	29	Ca	1160	13,87
2	Na	46	0,53	2	Na	46	0,55
248	O	3968	46,12	240	O	3840	45,91
		8604	100			8364	100.

Hier ist das Atomenhältniss:

	I.	II.
R : Al =	1,033 : 1 1 : 0,97	1,033 : 1 1 : 0,97
Al : Si =	1 : 2,133	1 : 2
R : Si =	1 : 2,0645	1 : 1,9855

Vergleicht man hiermit die aus der Analyse berechneten Atomverhältnisse, so sind die Differenzen:

	für I.	für II.
Al : Si	= − 0,027	= + 0,106
R : Si	= − 0,0645	= + 0,0645;

die Analyse spricht also für I.

Anorthit aus Heklalava.

Analyse von Damour.

Dass der in der älteren Lava des Hekla, die man Thjorsa-Lava nennt, enthaltene und von Genth zuerst Thorsait genannte Feldspath Anorthit sei, habe ich schon vor längerer Zeit behauptet. Damour's Analyse hat dies bestätigt.

Wenn in derselben 0,784 Fe = 0,382 Al berechnet werden, so ist das Resultat:

Si	21,453
Al	18,087
Ca	13,386
Na	1,373
O	45,701
	100.

Hier ist Na : Ca = 1 : 5,6. Nimmt man 1 : 5,66 = 5 : 17 an, so ist das Ganze

I.				II.			
$Na^2 Al Si^6 O^{16}$				$Na^2 Al Si^2 O^8$			
$11\frac{1}{3}(Ca Al Si^2 O^8)$				$11\frac{1}{3}(Ca Al Si^2 O^8)$			
$28\frac{2}{3}$	Si = 802,66	= 21,33		$24\frac{2}{3}$	Si = 690,66	= 19,94	
$12\frac{1}{3}$	Al 695,6	18,48		$12\frac{1}{3}$	Al 695,6	20,08	
$11\frac{1}{3}$	Ca 453,33	12,04		$11\frac{1}{3}$	Ca 453,33	13,08	
2	Na 46	1,22		2	Na 46	1,33	
$106\frac{2}{3}$	O 1776,66	46,93		$98\frac{2}{3}$	O 1578,66	45,57	
	3764,25	100.			3464,25	100.	

Atomverhältniss

	berechnet I.	berechnet II.	gefunden
R : Al	= 1,08 : 1	1,08 : 1	1,19 : 1
Al : Si	= 1 : 2,324	1 : 2	1 : 2,011
R : Si	= 1 : 2,15	1 : 1,85	1 : 1,94

Und die Differenzen

	für I.	für II.
Al : Si	— 0,313	+ 0,011
R : Si	— 0,207	+ 0,09

Die Analyse spricht also mehr für II.

Anorthit von Bogoslowsk.

Dieser Feldspath ist von Potyka und von Scott analysirt worden.

In den Analysen ist

Fe	0,213 =	Al	0,104	P.
Fe	0,497 =	Al	0,24	Sc.
Mg	0,08 =	Ca	0,133	Sc.
K	0,46 =	Na	0,27	P.
	0,75 =		0,44	Sc.

	P.	Sc.
Si	21,835	21,145
Al	17,744	18,610
Ca	12,420	13,185
Na	1,220	2,360

Das Atomverhältniss Na:Ca ist

bei Potyka = 1:6

„ Scott = 1:3,2

Diese grosse Abweichung liegt entweder in dem Material oder in den Analysen; sie vermindert aber jedenfalls den Werth der Berechnung in hohem Grade.

A. Analyse von Potyka. Na:Ca = 1:6

I.	II.
Na^2 Al Si^6 O^{16}	Na^2 Al Si^2 O^8
12(Ca Al Si^2 O^8)	12 (Ca Al Si^2 O^8)

Atomverhältniss

	berechnet I.	berechnet II.	gefunden
R : Al =	1,077 : 1	1,077 : 1	1,12 : 1
Al : Si =	1 : 2,308	1 : 2	1 : 2,4
R : Si =	1 : 2,14	1 : 1,857	1 : 2,145

B. Analyse von Scott. Na:Ca = 1:3.

I.	II.
Na^2 Al Si^6 O^{16}	Na^2 Al Si^2 O^8
6 (Ca Al Si^2 O^8)	6 (Ca Al Si^2 O^8)

Atomverhältniss

	berechnet I.	berechnet II.	gefunden
R : Al =	1,143 : 1	1,143 : 1	1,3 : 1
Al : Si =	1 : 2,57	1 : 2	1 : 2,216
R : Si =	1 : 2,25	1 : 1,75	1 : 1,695

Beide Analysen geben das entgegengesetzte Resultat; die von POTYKA spricht für I., die von SCOTT für II.

Albit (Oligoklas) von Haddam.

Analyse von SMITH und BRUSH.

Gefunden:		At. Verh.
Si	29,98	
Al	11,65	
Na	7,66	8,6 = $8\frac{2}{3}$ = 26
Ca	1,54	1 1 3

I.				II.			
$8\frac{2}{3}$	$(Na^2\ Al\ Si^6\ O^{16})$			$8\frac{2}{3}$	$(Na^2\ Al\ Si^6\ O^{16})$		
2	$(Ca\ Al\ Si^2\ O^8)$			2	$(Ca\ Al\ Si^6\ O^{16})$		
56	Si	= 1568	= 32,35	64	Si	= 1792	= 32,10
$10\frac{2}{3}$	Al	582	12,01	$10\frac{2}{3}$	Al	582	10,42
$17\frac{1}{3}$	Na	398,6	8,22	$17\frac{1}{3}$	Na	398,6	7,14
2	Ca	80	1,66	2	Ca	80	1,43
$138\frac{2}{3}$	O	2218,5	45,76	$170\frac{2}{3}$	O	2730,5	48,91
		4847,1	100.			5583,1	100.

Atomverhältniss

	berechnet I.	berechnet II.	gefunden
R : Al =	1,844 : 1	1,844 : 1	1,743 : 1
Al : Si =	1 : 5,25	1 : 6	1 : 5,02
R : Si =	1 : 2,847	1 : 3,254	1 : 2,88

Die Analyse spricht entschieden für I.

Albit (Oligoklas) von Unionville.

Analyse von SMITH und BRUSH.

Gefunden:		At. Verh.
Si	29,99	
Al	11,28	
Na	8,79	13,2 = 13
Ca	1,16	1 1

I.		II.	
13	$(Na^2\ Al\ Si^6\ O^{16})$	13	$(Na^2\ Al\ Si^6\ O^{16})$
2	$(Ca\ Al\ Si^2\ O^8)$	2	$(Ca\ Al\ Si^6\ O^{16})$

82 Si	= 2296	= 31,12		90 Si	= 2520	= 32,08
15 Al	819	11,10		15 Al	819	10,42
26 Na	598	8,10		26 Na	598	7,61
2 Ca	80	1,09		2 Ca	80	1,02
224 O	3584	48,59		240 O	3840	48,87
	7377	100.			7857	100.

Atomverhältniss

	berechnet I.	II.	gefunden
R : Al	= 1,867 : 1	1,867 : 1	2 : 1
Al : Si	= 1 : 5,467	1 : 6	1 : 5,18
R : Si	= 1 : 2,928	1 : 3,214	1 : 2,6

Auch diese Analyse spricht für I.

Barytfeldspath.

Dass im Orthoklas eine geringe Menge Baryt vorkomme, der bei vielen Untersuchungen unbeachtet geblieben sein mag, ist von A. Mitscherlich nachgewiesen und von mir mehrfach bestätigt worden. Allein es giebt, neueren Erfahrungen zufolge, auch Feldspathe mit grösserem Barytgehalt, und diese haben die zwei- und eingliedrige Form des Orthoklases, der Hyalophan aus dem Binnenthal und der Feldspath des Nephelinits von Meiches.

Hyalophan.

Wenn in der Analyse Stockar-Escher's, welche mit reinem schwerspathfreiem Material angestellt ist, Ca und Mg = Ba, Na = K berechnet wird, so hat man:

gefunden		berechnet		At. Verh.	
Si	24,58	Si	24,58		
Al	11,236	Al	11,236		
Ba	13,476	Ba	14,872	1	= 1
Ca	0,358	K	9,19	2,17	2
Mg	0,03				
K	6,49				
Na	1,59				

Die Mischung kann sein:

I. Baryt-Anorthit und Kali-Orthoklas,
II. Baryt-Orthoklas und Kali-Orthoklas,
III. Baryt-Anorthit und Kali-Anorthit.

Die letzte Annahme zu discutiren, ist unnütz, da Al:Si nicht = 1:2 sondern 1:4 ist.

I.			II.		
$Ba\ Al\ Si^2\ O^8$			$Ba\ Al\ Si^6\ O^{16}$		
$K^2\ Al\ Si^6\ O^{16}$			$K^2\ Al\ Si^6\ O^{16}$		
8 Si =	224 =	24,03	12 Si =	336 =	28,66
2 Al	109	11,71	2 Al	109	9,31
Ba	137	14,69	Ba	137	11,69
2 K	78	8,37	2 K	78	6,66
24 O	384	41,20	32 O	512	43,68
	932	100.		1172	100.

Wie man sieht, ist nur die erste Formel zulässig.

	Atomverhältniss berechnet I.	II.	gefunden
R :Al	= 1,5:1	1,5:1	1,67:1
Al :Si	= 1 :4	1 :6	1 :4,26
R :Si	= 1 :2,66	1 :4	1 :2,55

Barytfeldspath von Meiches im Vogelsgebirge.

In dem schönen Nephelinit dieses Fundorts, welcher vorherrschend aus Nephelin, Augit und titanhaltigem oktaedrischen Magneteisen besteht, und welcher von Knop in einer interessanten Arbeit genau beschrieben und untersucht ist (Jahrb. für Min. 1865 S. 674), finden sich Sodalith, Leucit, Titanit und ein Feldspath, den schon Klipstein seiner Struktur wegen für Orthoklas hielt. Knop hat bei der Analyse 2,27 pCt. Baryt, 8,61 Kali und 6,55 Natron sowie 2,27 Eisenoxydul erhalten und erklärt ihn für einen Feldspath vom Typus des Oligoklases. Die Analyse gab:

		Atomverhältniss			
Si	27,85		99,5 =	14,5 =	14
Al	11,19		20,5	3	3
Fe	1,77	3,16			
Ba	2,04	1,50	6,7	0,98	1
Sr	0,30	0,34			
Ca	0,68	1,70			
K	7,15	18,3	27,3	4,0	4
Na	2,04	9,0			
O	(46,98)		293,6	43,8	40
	100.				

Man wird diesen Feldspath mithin durch

$$\left.\begin{array}{l} R^4 \\ \overset{II}{R} \\ Al^3 \\ Si^{14} \end{array}\right\} O^{40}$$

bezeichnen können, d. h. als eine Mischung

$$\overset{II}{R}\ Al\ Si^2\ O^8$$
$$2(R^2\ Al\ Si^6\ O^{16}).$$

Das erste Glied, dem Anorthit oder vielmehr dem ersten Glied in der Hyalophanformel entsprechend, enthält die zweiwerthigen Metalle Ba, Ca und Fe in dem Verhältniss von 1:1:2 Atomen; das zweite Glied ist ein Kali-Natron-Orthoklas, in welchem Na:K = 1:2 At. ist. Eine hierauf gegründete Berechnung ergiebt:

14	Si =	392 =	27,95
3	Al	163,8	11,67
0,5	Fe	28	1,99
0,25	Ca	10	0,72
0,25	Ba	34,25	2,44
2,66	K	104	7,42
1,33	Na	30,66	2,19
40	O	640	45,62
		1402,71	100.

Demnach ist das Atomverhältniss

	berechnet	gefunden
R :Al	= 1,66:1	1,69:1
Al:Si	= 1 :4,66	1 :4,85
R :Si	= 1 :2,8	1 :2,77
R, Al:Si	= 1 :1,75	1 :1,83

Die im Vorstehenden mitgetheilten Berechnungen von Feldspathen, welche theils viel Kalk und wenig Natron, theils viel Natron und wenig Kalk, theils Baryt und Kali (Natron) enthalten, bestätigen den Satz, dass die Glieder der Feldspathgruppe theils Grundverbindungen, theils isomorphe Mischungen derselben sind. Jene sind



eingliedrig	zwei- und eingliedrig
R ein einwerthiges Metall	
A. Natronfeldspath = Albit	C. Kalifeldspath = Orthoklas
= $Na^2 Al Si^6 O^{16}$	= $K^2 Al Si^6 O^{16}$
R ein zweiwerthiges Metall	
B. Kalkfeldspath = Anorthit	D. Barytfeldspath (hypothetisch)
= $Ca Al Si^2 O^8$	= $Ba Al Si^2 O^8$

Wenn der Kaligehalt im Albit und der Natrongehalt im Orthoklas nur in seltenen Fällen von einer Verwachsung beider Mineralien herrührt, so ist auch das Vorhandensein eines eingliedrigen Kalifeldspaths und eines zwei- und eingliedrigen Natronfeldspaths anzunehmen.

Andererseits lehrt die Analyse des barythaltigen Feldspaths aus dem Nephelinit, dass es auch einen Eisenfeldspath $Fe Al Si^2 O^8$ geben müsse.

Die Berechnungen zeigen deutlich, dass die eingliedrigen Kalk-Natronfeldspathe isomorphe Mischungen von A und B sind, während die zwei- und eingliedrigen Baryt-(Kalk-Eisen-) Kali- (Natron-) Feldspathe ähnliche Mischungen aus C und D sind.

2. Ueber die rothen und bunten Thone und die ihnen untergeordneten Glieder im südwestlichen Polen.

Von Herrn L. Zeuschner in Warschau.

Die blutrothen und bunten Thone von Lublinitz und Woischnik in Oberschlesien und von Olkusz, Poremba, Mrzyglod, Pinczyce, Kozieglowy im südwestlichen Polen haben Oeynhausen, Pusch, v. Carnall als eine Abtheilung der Juraformation betrachtet. Mit den rothbunten Thonen verbinden sich in Polen und Schlesien verschiedene untergeordnete Felsarten, deren Verhältnisse aber von Pusch irrthümlich beurtheilt wurden. Die meisten derben Kalksteine, die auf das Engste mit den rothen Thonen verbunden sind, hat Pusch mit dem weissen Jura von Krakau, also mit dem Spongitenkalke, identificirt, die rothbunten Thone aber als Cornbrash oder Forestmarble und die Lager von sogenannter Moorkohle, die in grauem Thone eingebettet sind, als oberstes Glied der Juraformation betrachtet. Alle sind daher Glieder der rothen Thone. Ferdinand Roemer hat in zwei Aufsätzen in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. XIV. und XV. bewiesen, dass die rothbunten Thone mit den weissen Kalksteinen, den breccienartigen Kalksteinen, feinkörnigen Sandsteinen, wie auch losen Sanden dem Keuper angehören. Im Durchschnitt des Zogelberges bei Woischnik sind diese Verhältnisse klar zu beobachten. Im Kalkstein finden sich charakteristische Versteinerungen, und zwar Rippen von *Nothosaurus mirabilis;* im Thoneisensteine, der untergeordnete Lager im rothen Thone bildet, *Estheria minuta;* bei Ludwigsdorf ebenfalls im Thoneisensteine hat Göppert mehrere Keuper-Pflanzen erkannt, wie *Pterophyllum Oeynhausiannm* Göpp., *Pt. propinquum* G., *Pt. longifolium* Ad. Brong. Somit ist das Alter der rothbunten Thone und ihrer untergeordneten Glieder als Keuper bestimmt. In Betreff der eigenthümlichen weissen Kalksteine und breccienartigen Gesteine, welche die Erkennung dieser Formation erschwert haben, macht Roemer darauf auf-

merksam, dass dieselben sich weder in Frankreich, noch in Deutschland finden, und ich kann weiter bemerken, dass sie auch in dem rothen Keuper des Sandomirer Gebirges bei Kunow, Nietalisko und Ruda-Maleniecka fehlen. In den beiden verflossenen Sommern habe ich mich viel mit den geologischen Verhältnissen des südwestlichen Polens beschäftigt und habe die Roemer'schen Beobachtungen bestätigt gefunden. Dieselben untergeordneten Lager, die Roemer beschreibt, sind auch in Polen entwickelt, aber es finden sich noch andere Gesteine, die in Oberschlesien nicht beobachtet wurden, und zwar

1) braune, derbe, sehr feste Kalksteine, die einen schönen Glanz annehmen und als Marmor verwendet werden;
2) krystallinisch körniger Dolomit;
3) Lager von einer eigenthümlichen Braunkohle, die Pusch Moorkohle benannte.

Die rothen Thone umgrenzen an vielen Punkten in Polen den erwiesenen Muschelkalk, wie bei Olkusz und Mazaniec, dann bei Slawków, Chroszobrod unfern der Eisenbahnstation Lazy; ostwärts werden sie von dunkelgrauem Thone des Inferior-Oolite begrenzt, bei Blanowiec, Rudniki, Wllodowice, Nowa-Wies.

Bei meinen Untersuchungen in Polen habe ich ganz ähnliche Durchschnitte, wie der von Woischnik, gefunden. Einer der interessantesten ist bei dem Dorfe Nowa-Wies, nahe der Eisenbahnstation Myszkow; folgende Schichtenfolge ist in dem Steinbruche aufgedeckt. Zu oberst ist

1) blutrother und braunrother Thon, der eine 3 bis 4 Fuss mächtige Decke bildet, die in der Richtung gegen das Dorf bedeutender wird und mit Flugsand bedeckt ist.
2) Derber Kalkstein von weisser, etwas in's Grauliche fallender Farbe; einige Schichten sind dunkel-, seltener lichtroth, andere wieder hell braungelb. Ausser Kalkspath, der stellenweise sehr angehäuft ist, finden sich keine fremden Beimengungen, auch keine Versteinerungen. Schon der mineralogische Charakter dieses Kalksteins unterscheidet denselben vom Spongiten-Kalk, der niemals so homogen ist, und die Tendenz zum Kreideartigen. Dieser Kalkstein sondert sich in deutliche Schichten ab, die 1 bis 4 Fuss dick werden. Das ganze Lager ist 12 bis 18 Fuss mächtig.

3) Seladongrüner, grobschiefriger Thon, 4 Fuss mächtig.
4) Blutrother Thon, der theilweise eine grobschiefrige Structur hat oder in krummkantige Stücke zerfällt, 10 Fuss mächtig.
5) Kalkbreccie von grauer Farbe, in den oberen Theilen durch eingemengten Thon roth gefärbt. Stellenweise durchziehen das Gestein unzählige Adern von weissem Kalkspath, die sich öfters ausbreiten und kleine Drusen bilden. Schichtenabsonderungen sind in diesem Lager nicht wahrnehmbar. 5 Fuss mächtig.
6) Blutrother Thon, ähnlich Nr. 4, sehr mächtig; ein in der Nähe des Kalkofens gegrabener Brunnen, 72 Fuss tief, hatte den Thon nicht durchsunken.

Ein ganz ähnlicher Durchschnitt findet sich im Dorfe Pinczyce. Mächtig entwickelt ist blutrother Thon, aus dem eine ziemlich fruchtbare Ackerkrume gebildet ist; darunter folgt weisser, derber Kalkstein, in 1 bis 2 Fuss dicke Schichten abgesondert; darunter wieder rother und bunter Thon; dann röthlichgraue Kalkbreccie, ziemlich mürbe durch den überhandnehmenden Thon, der die Bruchstücke des Kalksteins verkittet; dann zum dritten Mal rother Thon, der sich bis zum Fusse des Berges herabsenkt und bei Nowa-Wioska mit mächtig entwickeltem Dolomit-Gebirge in Berührung steht.

Mitten im rothbunten Thon brechen an sehr vielen Punkten die grauen und rothen Kalkbreccien hervor, wie bei Poremba, Zawiercie, Bendysz u. s. w. Bei Stara-Hutta unfern Pinczyce erhält die Breccie eine fast homogene Structur durch das Verschwimmen der selten mehr als zollgrossen Kalksteinbrocken mit dem dichten, kalkigen Bindemittel, dessen Farbe in's Braune geht. Hier und da finden sich darin Drusen von weissem Kalkspath, seltener ausgefüllt mit deutlichen, schön ausgebildeten Zwillingen von Wasserkies; sehr selten erscheinen erbsengrosse Körner von blättrigem Bleiglanz. Dieser eigenthümliche Kalkstein sondert sich in mächtige Schichten ab, die gewöhnlich 4 bis 6 Fuss dick sind. Auf den Schichtenflächen zeigen sich gewöhnlich eckige Bruchstücke des eingeschlossenen Kalksteins und fasrige, braune oder homogene, schwarze Braunkohle; öfters finden sich lange, schmale Stengel in glänzende Braunkohle umgewandelt, bis 5 Fuss lang, die von weissem Kalkspath in die Quere getheilt werden. Da das Gestein sehr fest ist, so



wird es als Marmor polirt und benutzt. Auf den Feldern von Nierada oberhalb Mrzyglod ist ein Eisenbahneinschnitt in einem hellgrauen, krystallinisch körnigen Kalkstein, der stellenweise sehr viele Bruchstücke von schwarzer, glänzender Braunkohle enthält und ebenfalls den Breccien angehört.

Ein ausgezeichnet krystallinischer Dolomit findet sich mitten im rothen Thone an der Eisenbahnstation Zawiercie. Gegenüber dem Postgebäude ragen im Bache mächtige Felsen von Dolomit von rauchgrauer Farbe hervor; die deutlichen Körner haben etwas gekrümmte Blätter mit einem lebhaften Glasglanz, der sich dem Demantglanze nähert; in seiner dunklen Grundmasse sind etwas grössere Körner oder Schnüre von ockergelbem Dolomit eingesprengt. Wie sich dieser Dolomit zum umgrenzenden rothen Thone verhält, ist nicht klar; so viel ist nur bestimmt, dass diese beiden Gesteine auf das Engste verbunden sind. Ein ganz ähnlicher Dolomit bildet ein kleines Gebirge bei Nowa-Wioska unfern des öfters erwähnten Pinczyce, wo noch vor wenigen Jahren im Dolomit Bergbau auf Bleiglanz betrieben wurde. Viel bestimmter ist das Verhältniss des Dolomits zum rothen Thon im Orte Sklanna Hutta, wo Bergbau auf Eisenstein eine Schichtenfolge kennen lehrte. In einem Schachte wurde als obere Decke ein mächtiges Lager von rothem Thon durchsunken, darunter ein wenige Fuss dickes Lager von weissem, körnigem Dolomit, dessen Körner lose verbunden sind, darunter ein Lager von dichtem Brauneisenstein mit sehr wenig beigemengtem Thon.

Zwischen Blanowiec, Nierada, Wllodowice und Myszkow berühren sich die rothen Thone mit den grauen Thonen des Inferior-Oolite, die durch *Ammonites Parkinsoni* und *Belemnites giganteus* charakterisirt sind. Wo die rothen Keuper-Thone Lager von Moorkohle einschliessen, da werden dieselben grau und sind von den Thonen des Inferior-Oolite nicht zu unterscheiden. Wenn diese beiden Gebilde zusammenstossen, so ist deshalb schwer zu bestimmen, wohin die Kohle gehört. Aber Bohrungen auf Kohle, von Herrn Sygetynski in Blanowiec im Jahre 1863 ausgeführt, haben die Sache dahin entschieden, dass die Moorkohlen-Flötze ohne Zweifel dem rothen Thone angehören. Die beiden folgenden Bohrregister, die mir Herr Sygetynski mittheilte, liefern dafür den Beweis. Das erste Bohrloch hat 140 Fuss rhein. Maass, das zweite 82 Fuss durchbohrt.

Erstes Bohrloch, von oben angefangen

1.	Grauer Thon	10	Fuss	—	Zoll
2.	Braunschwarzer Thon	2	„	6	„
3.	Kohlenschiefer	—	„	6	„
4.	Bläulichgrauer Thon	3	„	—	„
5.	Braunkohle	—	„	8	„
6.	Kohlenschiefer	—	„	6	„
7.	Gelblicher Thon mit eingemengtem Sand	12	„	6	„
8.	Kohlenschiefer	1	„	6	„
9.	Gelber Thon	27	„	—	„
10.	Feinkörniger, grauer Sandstein	4	„	—	„
11.	Bläulichgrauer Thon	6	„	—	„
12.	Rother Thon	2	„	—	„
13.	Bläulichgrauer Thon	3	„	—	„
14.	Rother Thon	15	„	—	„
15.	Feinkörniger, grauer Sandstein	1	„	6	„
16.	Braunkohle	3	„	4	„
17.	Feinkörniger, grauer Sandstein	1	„	4	„
18.	Kohlenschiefer	1	„	4	„
19.	Rother Thon	44	„	—	„

Das zweite Bohrloch, 44 Lachter weiter nördlich vom ersten gestossen, hat folgende Schichten durchsunken:

1.	Flugsand	7	Fuss	—	Zoll
2.	Bläulichgrauer Thon	2	„	—	„
3.	Braunkohlenflötz	1	„	1	„
4.	Gelber, loser Sand	7	„	6	„
5.	Braunkohle	—	„	8	„
6.	Gelber, loser Sand	18	„	4	„
7.	Bläulichgrauer Thon	7	„	6	„
8.	Grobkörniger Sandstein	2	„	6	„
9.	Feinkörniger Sandstein	1	„	—	„
10.	Bläulichgrauer Thon	7	„	6	„
11.	Rother Thon	11	„	—	„
12.	Bläulichgrauer Thon	2	„	6	„
13.	Grobkörniger Sandstein	2	„	1	„
14.	Braunkohle	1	„	4	„
15.	Bläulichgrauer Thon	2	„	6	„
16.	Feinkörniger, grauer Sandstein	2	„	8	„
17.	Bläulichgrauer Thon	1	„	4	„

18. Feinkörniger Sandstein	10 Fuss	—	Zoll
19. Blaulichgrauer Thon	3 „	—	„
20. Rother Thon	1 „	—	„

Aus den angeführten beiden Bohrregistern ergiebt sich, dass die sogenannten Moorkohlenflötze mitten in den rothen Thonen eingelagert sind und mit denselben ein Ganzes bilden und somit dem Keuper angehören. In dem grauen Thone des Inferior-Oolite, der Lager von thonigem Sphärosiderit enthält, wurde niemals ein Lager von Kohle entdeckt; nur hier und da wurden einzelne Kohlenstücke oder Aeste gefunden, wie bei Dombrowa unfern Wielun und im Eisensteinflötze von Kostrzyna unfern Krzepice. An vielen Punkten trifft man mitten im rothen Thone sich auskeilende Flötze von Braunkohle oder alten, verlassenen Bergbau auf Braunkohle, wie bei Stara Hutta unfern Pinczyce, Nierada, in den Wäldern von Kromolow, bei Wysoka Pilicka u. s. w. Der Mangel an thierischen Ueberresten ist aber charakteristisch in Polen für den Keuper, niemals gelang es mir eine thierische Spur zu finden.

Ich kann nicht unterlassen, hier die Beschreibung eines der interessantesten Durchschnitte in dieser Gegend folgen zu lassen, des Durchschnittes von Wysoka Pilicka und von Ciengawice, wo einige Juraglieder die Keuperbildungen bedecken. Wysoka Pilicka und Ciengawice erstrecken sich auf zwei länglichen Rücken, die sich von SW. gegen NO. hinziehen und durch ein enges, ziemlich tiefes Thal getrennt werden. Der obere Theil dieser beiden Rücken ist aus 1) weissem, dichten, geschichteten Jurakalk zusammengesetzt und gehört zu der Abtheilung weisser Jura β von Quenstedt; er wird durch ausgezeichnete Ammoniten charakterisirt, wie *Am. cordatus, canaliculatus, perarmatus, biplex, convolutus*, *Pecten subarmatus* Goldf., *Rhynchonella lacunosa*, *Terebratula nucleata*. Ob unter dieser Schicht die merglige α vorkommt, liess sich nicht genau ermitteln; soviel ist sicher, dass dieselbe etwas weiter westlich sehr entwickelt ist, wie bei Niegowoniec, Rodaki, Pomorzany.

Unter dem weissen Jura folgt

2. Gelbbrauner Thon mit nicht zusammenhängenden Lagern von Eisenoolith und bei Ciengawice durch *Ammonites Jason, Am. Orion* Op., *Terebratula pala*, bei Wysoka Pilicka durch *Rhynchonella varians* charakterisirt. Diese Formen zeigen, dass hier Kelloway sich entwickelt hat. Das Lager ist nicht

mächtig, 4 Fuss, höchstens 6 Fuss; anderwärts kann man es nicht beobachten, aber Grabungen an mehreren Punkten, die ich ausführen liess, haben die braune Schicht immer aufgedeckt.

3. Grauer Thon folgte unmittelbar unter dem hellbraunen, etwa 20 Fuss mächtig. Hier und da finden sich im Thone kleine Knollen von thonigem Sphärosiderit, ganz ähnlich denen von Wllodowice; sie geben den Beweis, dass dies eine Schicht des Inferior-Oolite ist, wenn auch keine Versteinerungen gefunden sind.

4. Weisser Sand, ganz rein, seltener mit eingemengten Blättern von silberweissem Glimmer. Stellenweise finden sich darin dunkelbraune Flecken von Brauneisenstein, die manchmal einen zusammenhängenden Sandstein ausmachen, wenn das färbende Mineral sich bedeutender anhäuft; besonders am nördlichen Abhange von Wysoka liessen sich diese Flecken beobachten. In den Waldungen von Poremba nahe an den Wirthschaftsgebäuden hat sich im losen Sande Brauneisenstein in solcher Quantität concentrirt, dass er gewonnen und im Hochofen (1864) verschmolzen wurde.

6. Rother Thon, öfters braunroth oder grünlichgrau gefleckt, ist mächtig entwickelt und bedeckt die ganze Ebene bis nach Chroczobrod, wo braune Muschelkalkdolomite ihn begrenzen. In den Waldungen von Wysoka in der Richtung gegen Siewierz sind alte, verlassene Baue auf Moorkohlen deutlich zu beobachten.

In dem ähnlichen Durchschnitte von Ciengawice kommen die rothen Thone nicht zu Tage, nur die sandige Schicht erscheint. Aus den beiden Durchschnitten von Wysoka Pilicka und Ciengawice ergiebt sich klar, dass in Polen der Jura mit dem Inferior-Oolite anfängt, den mehrere Ammoniten, wie *Am. Parkinsoni*, *Morrisii* Op., *linguiferus* charakterisiren, und dass keine Spur des Lias sich zeigt. Gewöhnlich bedecken diese Jurathone die rothen Keuperthone, ausnahmsweise in der Gegend von Krzeszowice den alten Kohlensandstein, bei Sanka rothe Porphyre. Im ganzen Osten von Europa, von Popielany in Lithauen und in Kurland angefangen, im ganzen mittleren europäischen Russland und in seinen östlichen Grenzen bei Symbirsk, bei Ileckaja Zaszcryta unfern Oremburg nach den Untersuchungen von v. Eichwald, Grewingk, Trautschold, Hoffmann findet sich keine Andeutung von Lias; nur 20 Meilen

südlich von dem oberen Warthathale hat sich im Tatragebirge ungemein mächtig der Lias entwickelt, dessen Kalksteine und Dolomite durch *Ammonites Walcotti*, *Bucklandii*, *serpentinus* charakterisirt sind. Auf dem ganzen nördlichen Abhange der Tatra sind die Liaskalke von Nummuliten-Dolomit bedeckt, letzterer aber von eocänem Karpathensandstein, aus dem in 2 bis 3 Meilen weiter Entfernung rothe Kalksteine durch *Terebratula diphya*, und graue, mergelige Kalksteine, durch *Ammonites tatricus* charakterisirt, hervorbrechen. Diese gehören den oberen und mittleren Gliedern des Jura an, stehen aber sonderbarerweise in keiner Verbindung mit dem polnischen Jura; die rothen Kalksteine von Czorsztyn, Rogoznik entsprechen wohl dem Obersten des weissen Jura, die grauen Kalksteine aber mittleren Abtheilungen des braunen Jura.

Ich habe früher geglaubt, dass die grauen Thone mit Schichten und Knollen von thonigem Sphärosiderit eine untere Schicht des Kelloway bilden; einige Formen haben mich dazu verleitet, wie *Belemnites calloviensis* Op., den ich von *B. bessinus* d'Orb. zu unterscheiden nicht im Stande bin, dann *Trochus bitorquatus* Hébert, Deslongchamps, der dem von Montreuil Bellay vollkommen entspricht; aber eine grössere Anzahl von neu aufgefundenen Versteinerungen und eine sorgfältige Vergleichung in den Sammlungen der École des Mines und der Sorbonne in Paris haben ergeben, dass die grauen Thone dem Inferior-Oolite, die Eisen-Oolithe, braunen Kalksteine und Sandsteine, welche den Thon bedecken, in den unteren Theilen dem Great-Oolite, in den obern dem Kelloway angehören.

Die grauen, mächtig entwickelten Thone sind hauptsächlich durch charakteristische Cephalopoden bezeichnet. Am häufigsten findet sich *Ammonites Parkinsoni*, viel seltener *Am. Garantianus* d'Orb., dann *Am. linguiferus* d'Orb., *Am. Morrisii* Op., *Belemnites bessinus* d'Orb., *B. Beyrichi* Op., *B. giganteus*, *Pholadomya Murchisoni* Sow., *Trigonia zonata* Ag. (*Tr. interlaevigata* Quenst.), *Astarte Parkinsoni* Quenst. Diese Reihe von Ueberresten bezeichnet die obere Schicht des Inferior-Oolite. An manchen Punkten werden diese Thone von einem dünnen, nur 2 bis 3 Fuss starken Lager von thonigem Sphärosiderit bedeckt, wie bei Krzywe Rzeka unfern Wielun, Parkoszewice bei Wlodowice. An ersterem Orte enthält der Eisenstein einen sehr grossen Reichthum an Versteinerungen; alle sind Formen des grauen

Thones oder des Inferior-Oolite. Auf dem grauen Thone des Inferior-Oolite folgt eine braune Schicht, die in verschiedenen Gegenden aus einer verschiedenen Felsart besteht; an ihrem südlichen Ende ist es ein brauner, krystallinischer Kalkstein, der ursprünglich bläulichgrau war und durch Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenoxydhydrat verändert wurde; in der Mitte sind es braune Eisenoolithe, am nördlichen Ende braune Sandsteine, die in Quarzfels übergehen. Obgleich diese braune Schicht nur 6—8 Fuss mächtig ist, so besteht sie doch aus zwei Abtheilungen, von denen die untere den unteren Schichten des Great-Oolite oder der Fullersearth angehört, die obere aber dem Kelloway. Obgleich eine Trennung des Gesteines nicht wahrnehmbar ist, haupteächlich in den Eisenoolithen, so entscheiden dennoch die organischen Ueberreste, die zwei verschiedenen Zonen angehören. In der unteren Abtheilung oder in der Fullersearth sind mehrere bezeichnende Ammoniten vorgekommen, wie *Am. Orion* Op., *Am. funatus* Op., *Am. curvicosta* Op., *Am. fuscus* Op., *Am. biflexuosus* d'Orb., *Belemnites hastatus* Bl., *B. bessinus* d'Orb., *Pholadomya Murchisoni*, *P. media* Ag., *Cardita Luciensis* Desh. (*Hippopodium Luciense* d'Orb.), *Avicula Münsteri* Bronn, *Pecten textorius* Goldf., *Rhynchonella decorata*, *Terebratula carinata* Lam., *Ter. Phillipsi* Morris, *Montlivaltia trochoides*. In der oberen Abtheilung sind Formen des eigentlichen Kelloway, wie *Ammonites macrocephalus*, *A. hecticus* Rein., *Am. Jason*, *Rhynchonella Ferryi* Desl., *Glygmus polytypus* Desl.

Ohne dass man eine Veränderung im Eisenoolithe von Pomorzany bei Olkucz beobachten kann, finden sich in dieser beiläufig 8 Fuss dicken Schicht zuunterst Formen der Fullersearth, darüber des Kelloway. Dasselbe wiederholt sich im Eisenbahndurchschnitt von Balin, wo ebenfalls Formen aus unteren und oberen Zonen gefunden wurden. In Blanowiec, Rudniki, Ciengawice, Chorun sind Formen des Kelloway bekannt; in Zajaczki, Krzepice, Wielun im braunen Sandstein Formen der Fullersearth; im ähnlichen Sandstein von Klobucko findet sich *Ammonites macrocephalus*.

Ueber der braunen Schicht haben sich die Glieder des weissen Jura in der Folge entwickelt, wie sie in dieser Zeitschrift Band XVI. S. 574—579 beschrieben wurde.



3. Ueber den Enargit aus Mexiko und einen neuen Fundort des Berthierits.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Im Jahre 1850 beschrieb Breithaupt (Poggendorff's Annalen Bd. 80 S. 383) ein neues Erz, welches zweigliedrig krystallisirt und nach einem Prisma von 98° 11′ sehr vollkommen spaltbar ist. Er nannte es Enargit und gab als Fundort den St. Francisco-Gang zu Morococha im District Jauli der peruanischen Cordillere an, wo es auf Kupfer verhüttet wird. Später hat Dauber (Poggendorff's Annalen Bd. 92, S. 237) die Krystalle des Enargits genau gemessen, während Plattner (a. ob. a. O.) das chemische Verhalten und die Zusammensetzung ermittelte, wonach Schwefel, Arsen und Kupfer die Bestandtheile des Minerals sind, dieselben Elemente, welche auch den begleitenden Tennantit bilden.

Allein der Enargit ist nicht auf jenen Fundort beschränkt. Breithaupt vermuthet, dass er auch auf der Freiberger Grube Junge-hohe-Birke vorkomme, von welcher man das als Kupferblende bezeichnete Arsenfahlerz kennt; später analysirte Genth ein prismatisch spaltbares Erz aus Südcarolina (Brewers-Grube, Chesterfield Co, Am. J. of Sc. II. Ser. XXXIII. 420), welches der Analyse nach Enargit sein muss; Taylor eins von der Grube St. Anna in Neu-Granada (ibid. XXVI. 349), Field ein solches von Guayacana in Chile (ibid. XXVII. 52) und v. Kobell ein derbes, nach einem Prisma von 98 Grad spaltbares Erz von der Grube Hediondas, Coquimbo in Chile (Anz. d. bayer. Akad. 1865. 161), sämmtlich durch die Analysen als Enargit bezeichnet.

Ich kann noch einen anderen und zwar mexikanischen Fundort den genannten hinzufügen nach der Mittheilung des Hrn. Dr. Krantz, dem ich das Material verdanke, nämlich die Halde einer Grube im Revier Milpillas, sieben Leguas von Cosihuirachi (Cosihuiriachic). Es ist derb und blättrig; in Drusen-

räumen sitzen kleine, glänzende Krystalle, die zu einigen bestätigenden Messungen gedient haben. Es sind flache Tafeln, gebildet aus der Hexaidfläche a, dem Spaltungsprisma $p = a:b:\infty c$, dem zweifach und dreifach stumpferen, $p^2 = a:2b:\infty c$, $p^3 = a:3b:\infty c$, und der Endfläche c.

Geht man von DAUBER's Messungen aus, wonach $a:b:c = 0,8712:1:0,8248$ ist, so hat man:

	Berechnet:	Beobachtet: DAUBER	BREITHAUPT	RG
p : p an a =	97° 53′		98° 11′	
„ b =		*82° 7′		81° 50′ bis 82° 15′
p : a =	138° 56′			138 55
$p^2:p^2$ an a =	132 56			
p^2 : a =	156 28			155—158
p^2 : p =	162 28			162° 25
$p^3:p^3$ an a =	147 38			
p^3 : a =	163 49			163 50
p^3 : p =	155 7.			

Das Volumgewicht des Enargits ist

Peru	4,43 — 4,44	BREITHAUPT
Peru	4,362	KENNGOTT
Chile	4,39	FIELD
Chile	4,37	v. KOBELL
Mexiko	4,507	RG.

Das mexikanische Erz ist von Quarz durchwachsen und enthält hier und da etwas Schwefelkies.

Die Resultate der frühern Analysen sind:

	1. PLATTNER	2. GENTH	3. TAYLOR	4. FIELD	5. v. KOBELL
Schwefel	32,22	33,78	34,50	31,82	32,11
Arsen	17,60	15,63	16,31	19,14	18,10
Antimon	1,61	—	1,29	—	0,05 Tellur
Kupfer	47,20	50,59	46,62	48,50	48,89
Eisen	0,56	—	0,27	—	0,47
Zink	0,23	—	98,99	99,46	99,62
Silber	0,02	—			
	99,44	100.			

Das mexikanische Erz wurde von Herrn Dr. LOTHE (a) und von mir (b) analysirt.

6.

	a.	b.
Schwefel	31,86	32,45
Arsen	17,17	15,88
Kupfer	50,08	49,21
Eisen	0,09	1,58
	99,20	99,12.

Nach Abzug des Eisens als Schwefelkies:

	a.	b.
Schwefel	31,82	31,73
Arsen	17,20	16,45
Kupfer	50,19	50,94
	99,21	99,12.

Ist S = 32, As = 75, Cu = 63,4, so ist das Atomverhältniss

	As : Cu	: S	As, Cu : S
4 =	1 : 3,0	: 3,9	= 1 : 0,97
1 =	1 : 3,1	: 4,0	: 0,97
5 =	1 : 3,2	: 4,2	: 1
3 =	1 : 3,24	: 3,9	: 0,92
6 =	1 : 3,5	: 4,4	: 0,98
2 =	1 : 3,8	: 5,0	: 1,04

In allen Abänderungen ist also 1 Atom (Cu, As) gegen 1 Atom S vorhanden.

Die Reinheit des Materials und die Richtigkeit der Analysen vorausgesetzt, schwankt aber das Verhältniss von As:Cu und scheint = 1 : 3 (in 1, 3, 4, 5)
= 1 : 3,5 (in 6)
= 1 : 4 (in 8).

Die Formeln

		$Cu^3 As S^4$	$Cu^7 As^2 S^9$	$Cu^4 As S^5$
geben:	Schwefel	32,55	32,66	32,75
	Arsen	19,08	17,01	15,35
	Kupfer	48,37	50,33	51,90
		100.	100.	100.

Die Differenz dieser Formeln liegt wahrscheinlich in dem wechselnden Verhältniss von Cu S und Ꞓu S,

$\left.\begin{matrix} Cu^4 \\ \mathrm{Ꞓu} \\ As^2 \end{matrix}\right\} S^8$, $\left.\begin{matrix} Cu^5 \\ \mathrm{Ꞓu} \\ As^2 \end{matrix}\right\} S^9$, $\left.\begin{matrix} Cu^6 \\ \mathrm{Ꞓu} \\ As^2 \end{matrix}\right\} S^{10}$.

Diese Ausdrücke sind jedenfalls denen vorzuziehen, welche $As^2 S^5$ in dem Erz voraussetzen, weil nur der erste sich in

$$\left.\begin{matrix} \not{C}u^3 \\ As^2 \end{matrix}\right\} S^8$$

umsetzen lässt, die beiden anderen jedoch auch dann

$$\left.\begin{matrix} Cu \\ \not{C}u^3 \\ As^2 \end{matrix}\right\} S^9 \text{ und } \left.\begin{matrix} Cu^4 \\ \not{C}u^2 \\ As^2 \end{matrix}\right\} S^{10}$$

sein würden.

Vielleicht ist der Tennantit lediglich

$$Cu^3 \, As \, S^3 = \left.\begin{matrix} \not{C}u^3 \\ As^2 \end{matrix}\right\} S^6.$$

Als Boulangerit theilte mir Herr Geh. Bergrath Burkart ein derbes, fast dichtes Mineral vom Real San Antonio in Nieder-Californien mit, welches jedoch Berthierit ist, ein Volumgewicht = 4,062 hat und aus

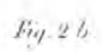
Schwefel	29,12
Antimon	56,61
Eisen	10,09
Mangan	3,56
	99,38

besteht, mithin dem von mir früher analysirten von Bräunsdorf gleich und

$$\left.\begin{matrix} \tfrac{3}{4}\,Fe \\ \tfrac{1}{4}\,Mn \end{matrix}\right\} S + Sb\,S^3$$

ist.

Tafel II.





4. Ueber die Neocomschichten Russlands.

Von Herrn Ed. v. Eichwald in St. Petersburg.

Hierzu Tafel II.

Während das Studium der Paläontologie in Deutschland mit jedem Jahre mehr Anhänger gewinnt, scheint ihre Zahl in Russland immer geringer zu werden. Die Ursache mag wohl darin liegen, dass einige der bessern Paläontologen sich administrativen Aemtern zuwenden oder Landwirthe werden, andere die Naturwissenschaften nur nebenbei treiben, und dass Zoologie, Botanik und vergleichende Anatomie nicht mehr in dem Grade öffentlich gelehrt werden, als es früher der Fall war.

Mit Pallas hatten die Naturwissenschaften in Russland festen Fuss gefasst. Seine vielen Reisen in zoologischer, botanischer und mineralogischer Hinsicht hatten das grosse Reich nach allen Richtungen hin kennen gelehrt und es in die Reihe wissenschaftlich untersuchter Staaten gestellt.

Mit dem Anfange dieses Jahrhunderts erwarb sich nach Pallas Gotthelf Fischer von Waldheim die grössten Verdienste um die Paläontologie und die Naturwissenschaften überhaupt durch Stiftung der naturforschenden Gesellschaft in Moskau, die den Naturforschern Russlands Gelegenheit gab, ihre Untersuchungen der Oeffentlichkeit zu übergeben und sie zu einem Ganzen zu vereinigen. Die grosse Humanität Fischer's verschaffte ihm bald allgemeine Liebe und Achtung, und Alt und Jung bemühte sich, das von ihm ausgehende, wissenschaftliche Streben, Russland in naturwissenschaftlicher Hinsicht kennen zu lernen, immer mehr zu erweitern. Moskau blieb das *punctum saliens* der russischen Naturforschung, so lange es Fischer's Humanität belebte.

Viele Schüler Fischer's, wie Rouillier, Fahrenkohl, Auerbach, Graf Czapski, Wossinski und andere Gelehrte, wie Frears und Peter Jazykow, nahmen Theil an seinen paläontologischen Untersuchungen und bereisten zu verschiedenen Zeiten Moskau

und die nahgelegenen Gouvernements. So entstand die Oryctographie von Moskau, die FISCHER's Namen als Paläontologen auch in den fernsten Westen hinübertrug.

Durch dies Werk ward bald darauf der ausgezeichnetste Paläontolog der damaligen Zeit, LEOPOLD v. BUCH in Berlin, angeregt, Russland in geologischer Hinsicht kennen zu lernen, und er wandte sich an das Berginstitut in St. Petersburg mit der Bitte, ihm Versteinerungen aus den verschiedensten Formationen Russlands zu übersenden. Ich erhielt, als Professor der Paläontologie am Berginstitut, den Auftrag, sie näher zu bestimmen, und so wurden sie Herrn v. BUCH übersandt. Schon im Jahre 1840 lieferte er in seinen Beiträgen zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland eine ausführliche Beschreibung derselben.

In diesen Beiträgen finden wir der Kreidebildung des Gouvernements Moskau mit grosser Sicherheit gedacht und bewundern um so mehr den Scharfblick v. BUCH's, da er auf sie nicht durch Autopsie, sondern nur aus den Beschreibungen MARQUART's und FISCHER's zu schliessen angewiesen war.

„Die Oka bestimmt, sagt L. v. BUCH l. c. pag. 68, die Grenze des Vorkommens und der Verbreitung des Bergkalks. Südlicher entwickelt sich immer mehr die Kreide, welche sich endlich fast über alle südlichen Statthalterschaften ausdehnt. Spuren dieser Formation erscheinen aber schon in der Stadt Moskau selbst, und von der Moskwa herauf, vorzüglich bei Tatarowa (s. FISCHER pag. 92). Schwarze, sehr kiesige Schiefer enthalten hier viele Bruchstücke von Ammoniten mit farbenspielenden Schalen und auch eine grosse Menge von Belemniten. Die Ammoniten mögen wohl dem grössern Theile nach zu dem von Dr. MARQUART zuerst bekannt gemachten *Ammonites virgatus* gehören (s. Reise nach dem Norden durch FIEBIG. 1790. pag. 590). *Pecten quinquecostatus*, welcher für die Formation entscheidend ist, und *Terebratula diphya* finden sich in MARQUART's Werk abgebildet von Choroschówo; dies ist ungefähr die nördlichste Grenze in Russland, in welcher noch irgend eine Schicht der Kreideformation aufgefunden worden ist."

„Dass auch Schichten der Juraformation in der Nähe von Moskau vorkommen sollten, ist nicht erwiesen und bleibt sehr zweifelhaft."

Und in der That ist der Jurathon an der Moskwa nur in

grosser Tiefe und in geringer Entwicklung sichtbar; er wird überall von zwei andern Formationen, der unteren Neocomschicht mit *Ammonites virgatus* und der oberen mit *Aucella mosquensis* überlagert, so dass eine geognostische Karte des Gouvernements Moskau in der Nähe der Hauptstadt nur die untere Kreidebildung, nirgends Juraschichten anzeigen müsste.

Ganz andere Resultate in geologischer Hinsicht lieferte die bald darauf unternommene Expedition J. R. MURCHISON's und seiner Begleiter; er nahm im Gouvernement Moskau nur Jurabildung an und liess die Kreide überall weg; selbst die Sandsteine von Tatarowa und Kotelniki, die er früher als tertiäre beschrieben hatte, wurden nunmehr zu den obersten Schichten der Oxford-Etage gerechnet.*)

Worauf stützte sich jedoch, frage ich, die Annahme MURCHISON's von dieser Jurabildung im Gouvernement Moskau, in der Nähe von Choroschówo? Auf einige neue Arten von Muscheln aus der Umgegend von Moskau, die nach Herrn D'ORBIGNY auch in der Juraformation von Frankreich vorkommen, wie z. B. der *Astarte Duboisiana* D'ORB., der *Panopaea peregrina* D'ORB., der *Perna quadrata* SOW., der *Rhynchonella oxyoptycha* FISCH., der *Terebratula Royeriana* D'ORB. u. a., die sich jedoch von den französischen Juraarten bei näherer Vergleichung in mancher Hinsicht unterscheiden.

Zu den die Jurabildung beweisenden Fossilien gehören nach D'ORBIGNY noch folgende Arten, die er offenbar mit Unrecht mit bekannten identificirt:

Ammonites Koenigii SOW.**) aus der Neocomschicht von Choroschówo; diese Art ward von mir im Jahre 1846 in meiner (in russischer Sprache herausgegebenen) Geognosie *Amm. nodiger* genannt, da es nicht *Amm. Koenigii* ist, der auf dem Rücken eine tiefe Furche hat, welche die Rippen von einander trennt. Ich habe aus dem britischen Musum durch eine paläontologische Freundin, Madame CATTLEY, unlängst den typischen *Amm. Koenigii* aus dem englischen Kelloway erhalten und mich vollkommen überzeugt, dass diese Art bei Moskau nicht vorkommt, und dass aus ihr also bei Moskau auf Kelloway nicht geschlossen werden kann.

*) Russia and the Ural mountains I. pag. 258.

**) s. DE VERNEUIL, Paléont. de la Russie. pag. 436. Pl. 35. Fig. 1—6.

Pecten demissus Bean. bei d'Orbigny in de Verneuil, Paléont. de la Russie Taf. 41. Fig. 16—19 und

Pecten nummularis Phill. l. c. Taf. 41. Fig. 20—23 sind nicht diese englischen Juraarten, sondern gehören beide zu *Pecten orbicularis* Sow. aus der Kreide Englands; die glatte Schale ist die rechte und die concentrisch gefurchte die linke des *Pecten orbicularis*, wie dies deutlich durch vollständig erhaltene und aus beiden Schalen bestehende Exemplare von Choroschówo bewiesen wird.

Pecten lens (Sow.) ist nicht die Juraart, sondern eine neue, die ich *Pecten zonarius* nenne (s. Lethaea rossica, Période moyenne Taf. 20. Fig. 10). Der irrig bestimmte *Pecten lens* d'Orb. bei de Verneuil, Paléont. de la Russie l. c. Taf. 42. Fig. 1—2 hat keine concentrischen Streifen auf der Oberfläche, sondern feine concentrische Leisten, die inwendig röhrenartig hohl sind und daher beim Abreiben als zwei Blätter oder Streifen erscheinen, wie sie auch in der Fig. 1—2 der Taf. 42 von d'Orbigny deutlich angegeben sind. Sie bilden nicht einen Streifen, sondern zwei, wie dies bei *Pecten lens* nie vorkommt. Nächstdem hat diese Art auch ein anderes Ohr, das nie so schmal in die Länge gezogen und so tief ausgeschnitten ist; auch fehlen der Art von Choroschówo die punktirten Furchen.

Exogyra reniformis (Goldf.) l. c. Taf. 42 Fig. 9—10 der Paléontologie de la Russie aus dem Grünsande von Saragul bei Orenburg ist nicht die Juraart, sondern die *Exogyra laciniata* Goldf. aus der Kreide von Aachen, wie sie von Goldfuss Petref. Germ. II. Taf. 86 Fig. 12 c abgebildet ist; sie findet sich auch im Thone von Ssimbirsk, wo sie ebenfalls als *Exogyra reniformis* (Goldf.) bestimmt ist, aber zur *laciniata* gehört, die zur *Exogyra conica* hinneigt.

Gervillia aviculoides (Sow.) d'Orb. bei de Verneuil, Paléont. de la Russie Taf. 41. Fig. 14—15 aus dem sogenannten Jura von Isjum ist nicht diese Jura-Art, sondern eine neue Kreideart, die ich *Gervillia volucris* nenne, weil sie aus der Mergelkreide von Isjum stammt und nicht aus der Juraetage, die tiefer liegt. Die *Gervillia aviculoides* (bei Goldfuss l. c. Taf. 115 Fig. 8) ist noch einmal so gross und viel dicker als die kleine *Gervillia volucris*, die etwas nach aufwärts gebogen ist; der vordere Flügel vereinigt sich unter einem stumpfen Winkel und nicht

in gerader Linie mit dem längeren Hinterflügel; auch sind die Bandgruben noch einmal so zahlreich in der Juraart als in der *volucris* aus der Kreide, die nur drei ungleich von einander abstehende Bandgruben besitzt.

Schon im Jahre 1846 hatte ich in meiner Geognosie von Russland den Sandstein von Wydkrino und Tatarowo als zur Kreidebildung gehörig bestimmt und dazu auch den grauen Sand mit Glauconitkörnern von Choroschówo gerechnet; ich hatte ferner des Kreide - Sandsteins von Klin mit den vielen Pflanzenresten und des Kreide-Sandsteins von Kotelniki mit den fossilen Seemuscheln erwähnt, ohne diese ausführlich zu beschreiben; ich verschob dies für meine Paläontologie von Russland und nannte damals nur ganz kurz die *Cucullaea angularis* m., *Anopaea**) *lobata* AUERB. sp., *Inoceramus antiquus* m. und *Plagiostoma Fischeri* m., die sich dort als Steinkerne finden und bisher nicht im unterliegenden Jura vorgekommen waren. Ein Herr TRAUTSCHOLD, der, mir damals ganz unbekannt, späterhin Lector der deutschen Sprache an der Universität Moskwa ward, machte mir im Bulletin des Naturalistes de Moscou für 1858 die eben durch Nichts erwiesene Bemerkung, dass ich Unrecht hätte, die Wealdenbildung (?) von Klin und Tatarowo mit dem Sandstein von Kotelniki zu vereinigen, und meinte, ich führe fossile Muscheln auf, die den Gelehrten Moskaus völlig fremd sind; er bäte daher um eine ausführliche Beschreibung dieser Arten, deren Namen allein nicht im Stande wären, ihre Neugierde zu befriedigen.

Aus Mangel an Zeit antwortete ich auf diese unfreundlichen Bemerkungen erst im Jahre 1861 im Bulletin des Naturalistes de Moscou Nr. III; ich beschrieb alle jene fossilen Muscheln ausführlich und fügte noch andere hinzu, vorzüglich die fossilen Pflanzen von Klin, von denen ich die *Pecopteris Murchisoniana* GOEPP. mit der *Weichselia* STIEHL. aus dem Quadersandsteine des Harzes für identisch erklärte und daraus auf eine Kreidebildung zu schliessen mich für berechtigt hielt, da ich noch ausserdem die *Geinitzia cretacea* in dem *Muscites squamatus* BRONGN. zu erkennen glaubte.

---

*) Als Druckfehler steht dort *Panopaea lobata* (s. die Geognosie von Russland pag. 515. St. Petersburg. 1846.); es sollte heissen *Anopaea*.

Zugleich erwähnte ich der Radioliten, die ich von FISCHER als *Cibicides Rozowii* und *Enargetes* in seiner Oryctographie aufgeführt und abgebildet*) sah. Ich fügte zu ihnen noch die Beschreibung eines anderen Fossils, das von H. ROUILLIER für ein Antophyllum, von H. TRAUTSCHOLD als Pleurophyllum benannt, von ihnen also fälschlich zu den Korallen gerechnet wurde. Ich besass selbst ein schönes Exemplar, das ich hier in der Abbildung mittheile (s. Tafel II. Fig. 1.) und, durch die FISCHER'schen Radioliten verleitet, ebenfalls für einen Rudisten hielt, da die verkehrt kegelförmige Unterschale mir von einem Deckel bedeckt zu sein schien. Ich überzeugte mich jedoch späterhin durch ein Exemplar, das mir Dr. AUERBACH aus seiner Sammlung in Moskau übersandte, und das ich hier (Fig. 3. a—c) abbilden lasse, dass die Aehnlichkeit mit einem Spongiarien viel grösser sei als mit einem Rudisten und daher beschrieb ich in meiner Lethaea rossica, Période moyenne, diese beiden Spongiarien als Cephalites und Ventriculites, d. h. als Gattungen, die eben so gut wie die Rudisten bisher nur in der Kreide vorgekommen sind und der Jurabildung als ganz fremd angesehen werden. Ich gebe von beiden Arten Abbildung und Beschreibung, wie folgt:

Cephalites ventricosus m. Taf. II. Fig. 1 a. b.

Radiolites (*Turrilites*) *ventricosus* Geognosie von Russland. 1846. pag. 490 und Bull. de Mosc. 1861. Nr. 3.

Cephalites ventricosus m., Lethaea rossica, vol. II. Stuttgart 1865 und Bull. de Mosc. 1865. Nr. III.

Der verkehrt kegelförmige oder vielmehr trichterförmige Körper ist in der Mitte verdickt, bauchig und hat auf der Oberfläche unterbrochene Längsrippen, die sich nach oben hin am Rande umbiegen und in ein stumpfes Ende übergehen, das nirgends die innere Höhle deutlich zeigt. Es war daher wohl möglich, einen Rudistendeckel da anzunehmen, wo die Querfurchen in gleicher Höhe die Längsrippen durchsetzen und undeutlich abtheilen. Die zellige Struktur, von vielfachen kurzen Kanälen durchsetzt, schien ebenfalls dafür zu sprechen und so ward die Art von mir mit dem *Radiolites angeiodes* LAM.

*) S. Oryctographie de Moscou pag. 128, Taf. 14 und pag. 182, Taf. 29.

verglichen, der eine ähnliche Gestalt und ähnliche Längsrippen besitzt. Dieser Vergleich schien um so mehr statthaft, als ich in dem *Cibicides Rozowii* FISCH. die nächste Verwandtschaft mit dem *Radiolites agariciformis* D'ORB. und in dem *Enargetes* FISCH. den Steinkern des *Radiolites polyconilites* D'ORB. sah. Jedenfalls war da an keine Koralle zu denken, obgleich H. TRAUTSCHOLD sagt*), er werde den Beweis führen, dass sein Pleurophyllum eine ächte Koralle sei, und wirklich heisst es weiter unten, er habe die vollständige Ueberzeugung, dass seine Ansicht von dem Wesen des Fossils die richtige sei. „Es ist entschieden eine Koralle. Von der Axe des Fossils gehen nach dem Umfange Blätter; diese Blätter, welche aus senkrecht über einander liegenden Rippen bestehen, erleiden keine Unterbrechung vom Gipfel bis zum Fusse", und „die Höhlung sei durch Herausfallen der Axensäule entstanden u. s. w." Nun ist's aber ganz unbezweifelt eine Spongiarie, in der weder Axe, noch senkrechte Blätter vorhanden sind, folglich ist die Annahme einer Koralle eben so unrichtig als die eines Rudisten, und es bleibt nur übrig, in dem Fossil eine Spongiarie, einen Cephalites der Kreide zu sehen und dadurch die Annahme einer Neocomschicht zu erweisen, eben so gut, wie durch die Anwesenheit eines Rudisten.

Die früheren Abbildungen scheinen sich alle auf diese Art zu beziehen. H. ROUILLIER bildete sie im Bulletin de la société des naturalistes de Moscou 1849. Nr. II. Pl. K. Fig. 54 als Antophyllum? ab und H. TRAUTSCHOLD als *Pleurophyllum argillaceum* im Bulletin für 1861. Nr. I. Diese Abbildung zeigt die Rippen schärfer, als sie in meinem Exemplare bemerkt werden. Die Wurzelausbreitungen der Cephaliten fehlen allen bisher entdeckten Exemplaren, die daher stets unvollständig, unten abgebrochen sind.

Ich gebe hier eine Abbildung von meinem Exemplare, das oben mit dem vertieften Rande versehen ist und einen Deckel zu haben scheint; die Abbildung ist ganz genau nach dem Originale, bei a ist die gewölbte Fläche mit der harten Steinmasse bedeckt. Die Fig. 1 b stellt ein Stück des vergrösserten Zellgewebes mit den dasselbe durchsetzenden Röhrchen vor; nirgends werden Nadeln der eigentlichen Spongien beobachtet.

*) Bull. de Moscou l. c. 1861. Nr. IV. pag. 437 und 448.

Die Höhe des Cephaliten beträgt 4 Zoll und seine Breite in der obern Hälfte $2\frac{1}{2}$ Zoll.

Cephalites infundibuliformis m. Taf. II. Fig. 2 a—d.

Die Oberfläche des trichterförmigen Körpers ist längsgerippt; die Rippen sind schmäler und stehen gedrängter als in dem *Cephalites ventricosus*, wo sie dicker sind und breitere Furchen zwischen sich lassen. Die ästigen Wurzeln fehlen auch diesem Exemplare, das, wie die andern alle, unten abgebrochen ist und da selbst mehrere Schichten der kieseligen Schwammmasse übereinander liegend zeigt. Feine Röhrenmündungen durchsetzen die ganze Oberfläche und münden an der innern Wand der Höhle, wo sie ziemlich regelmässige Querreihen bilden. Der äussere Rand der Mündung dieser Höhle ist dick und zugerundet. Die Rippen scheinen durch die Schwammmasse durchzugehn und zeigen sich daher auch im Innern der Höhle.

Die Fig. 2 a. zeigt den Cephalites in natürlicher Grösse; er ist $2\frac{1}{4}$ Zoll hoch und oben $2\frac{1}{2}$ Zoll dick.

Die Fig. 2 b. stellt die trichterförmige Höhle in natürlicher Grösse dar; sie ist oben 10 Linien breit, und die Röhrenmündungen stehen in unregelmässigen Querreihen.

Die Fig. 2 c. ist ein vergrössertes Stück des Zellgewebes mit den Röhrenmündungen bei d.

Die Aehnlichkeit dieses Cephalites mit der Rudistengattung Barrettia Woodw. *) aus dem Hippuritenkalkstein von Jamaika ist sehr gross; ihre dicken Wände sind von horizontalen und senkrechten Kanälen durchzogen; ihr zelliger Bau und die einfache cylindrische Höhle vergrössern die Aehnlichkeit beider Gattungen, so dass die grosse Verwandtschaft der Barrettia mit dem rudistenartigen *Cephalites ventricosus* sofort in die Augen springt. Vielleicht müssten daher die Rudisten mehr den Spongiarien als den Brachiopoden genähert werden.

Ventriculites costatus m. Taf. II. Fig. 3 a—c.

Der Schwamm ist breit-trichterförmig, sehr dickwandig, mit kurzen Längsrippen, die nicht bis zur Grundfläche herab-

---

*) Barrettia, a new fossil shell from the Hippurite limestone of Jamaika by S. P. Woodward, s. the Geologist. October 1862. Pl. I et II.

steigen; die Rippen sind ebenfalls unterbrochen, knotig und von ungleicher Länge; die Grundfläche ist unvollständig und zeigt keine ästigen Wurzeln, die sonst nicht fehlen dürften.

Die innere Höhle ist sehr gross, und ihre Wand zeichnet sich durch längliche, meist dichtgedrängt stehende Warzen aus, die, durchbohrt, die Mündungen der den Schwamm durchsetzenden Röhrchen enthalten, wie dies gerade Charakter der Ventriculiten ist. Der Bau der innern Wand dieses Ventriculiten gleicht sehr dem Bau des *Ventriculites radiatus* aus der Kreide Englands. Das Zellgewebe ist unregelmässig und wird von vielen Röhrchen nach allen Richtungen durchsetzt.

Das Ganze ist das Segment eines sehr breiten, fast tellerförmigen Schwammes, der sehr dicke Wände besass. Die Rippen erstrecken sich bis an den obern Rand, ohne über ihn hinüberzugehen oder sich im Innern zu zeigen, wie dies beim Cephalites bemerkt wird, dessen Wände aus den Rippen selbst gebildet werden. Hier besteht die Wand aus einer dichten, von Röhren durchzogenen Masse, die keine deutlichen Zellen zeigt.

Die Dicke der Wand des abgebildeten Bruchstückes aus der Sammlung des Dr. Auerbach in Moskau beträgt 1 Zoll; die Breite des Stückes 3 Zoll 9 Linien; seine Höhe fast 3 Zoll. Die Breite der Höhle mochte 1 Zoll 9 Linien gewesen sein; oben ist sie breiter als unten, wo sie verschmälert trichterförmig zuläuft. Das Bruchstück ist etwas kreisförmig gebogen und deutet einen breit-trichterförmigen oder tellerförmigen Körper an. Die 12 Rippen dieses Bruchstückes sind von verschiedener Länge; die längste beträgt 2 Zoll 5 Linien, die kürzeste nur 3 Linien. Eine oder zwei Rippen sind unterbrochen und nehmen die schmälere Grundfläche ein, die jedoch meist glatt, d. h. ohne Rippen ist. Da die Grundfläche abgebrochen ist, so fehlen auch hier die wurzelartig auslaufenden, ästigen Fortsätze der Ventriculiten Englands.

Die Fig. 3 a stellt den Ventriculiten von aussen, die Fig. 3 b von innen dar, beide in natürlicher Grösse; die Fig. 3 c zeigt ein vergrössertes Stück der Schwammmasse.

Alle 3 Exemplare fanden sich in dem schwarzen, sandartigen Neocom von Choroschówo bei Moskau, einer Schicht, die dem Hils von Hannover oder dem englischen Speeton-clay

am meisten zu entsprechen scheint und mit Unrecht zur Juraformation gerechnet wird.

Die untere Neocomschicht von Choroschówo enthält ausser vielen andern Kreidearten auch einen grossen Ammoniten, den man ebenso wie den *Ammonites nodiger* verkannt und als *Ammonites biplex* aufgeführt hat. Ich nenne ihn *Am. Auerbachi* und habe ihn im Jahre 1865 in grosser Menge und in grossen Exemplaren an dem Flusse Jansa, in der Stadt Moskau eben so gut wie bei Choroschówo und Mniowniki in der Entfernung einer deutschen Meile von der Hauptstadt, immer jedoch in dem schwarzen Sandstein neocomischer Bildung gefunden. Der *Ammonites biplex* Sow. ist davon ganz und gar verschieden. Er kommt in der typischen Form, wie ihn Sowerby (Min. conchol. III. Tab. 293 Fig. 1—2) aus dem Jura von England und d'Orbigny (de Verneuil, Paléont. de la Russie Taf. 37. Fig. 3—4) aus dem Jura von Kineschma an der Wolga abbilden, bei Choroschówo, Mniowniki und an der Jansa bei Moskau gar nicht vor. Er ist in der typischen Form nämlich von den Seiten zusammengedrückt, höher als breit und dicht am zugerundeten Rücken mit zweitheiligen Rippen versehen; der Rücken ist eben so breit als der untere Rand der Windungen an der Naht, und die zweitheiligen Rippen werden im breiten Nabel von der nachfolgenden Windung völlig bedeckt. Alles dies sieht man nicht in dem *Am. Auerbachi*, wie ich die Neocomart von Moskwa genannt habe; seine Rippen theilen sich viel früher, und die zweitheiligen Rippen sind daher auch im Nabel sichtbar; denn sie werden von der vorhergehenden Windung nicht ganz bedeckt. Der Rücken der Windungen ist immer schmäler als der untere Rand an der Naht, und die zweitheiligen Rippen sind auf dem Rücken stark nach vorn gewandt, also nicht grade aufsteigend wie im typischen *Am. biplex*. Die Abbildungen im Bull. de la Soc. Nat. de Mosc. 1861. I. Taf. VIII. Fig. 3 et 4, als *Am. biplex truncatus* und als *truncatus var. longifurcatus* bezeichnet, gehören dieser neuen Art an. Sie gleicht auffallend dem *Am. versicolor* (Bull. de Mosc. 1865. I. Taf. II. Fig. 3—4) aus derselben Neocomschicht von Ssimbirsk, so dass ich beide vereinigen würde,



wenn nicht der *Amm. Auerbachi* einzelne verkümmerte Rippen zwischen den zweitheiligen vollständigen besässe, die dem *versicolor* fehlen; die obere Schicht von Choroschówo, die dem Gault entspricht, enthält dagegen den *Amm. versicolor* in deutlicheren Exemplaren.

Die Art scheint dem *Amm. colligatus* BINKH.*) aus der obern Kreide von Limburg sehr nahe zu stehen, so dass sie mit ihm leicht verwechselt werden könnte. Die Windungen des *Amm. colligatus* sind in der Mitte viel breiter als am obern und untern Rande, und die Loben etwas mehr getheilt als im Ammoniten von Choroschówo. Ich habe jedoch an der Jansa ein grosses Bruchstück eines Ammoniten gefunden, den ich vom *Amm. colligatus* nicht gut unterscheiden kann und daher auch ihn dort annehmen möchte.

Zu den grossen Ammoniten dieser Schicht gehört ausserdem noch der *Amm. Panderi* m., der ebenfalls, obgleich nicht in dieser Grösse, in der ähnlichen Neocomschicht von Ssimbirsk vorkommt; er findet sich aber eben so gross und in den äusseren oder späteren Umgängen viel breiter als hoch in schönen Exemplaren im Neocom des nördlichen Ural, an der Ussa, von wo ich selbst das grösste Exemplar dieser Art besitze.

Die obere Schicht von Choroschówo, die ich dem Gault vergleiche, enthält ganz andere Ammoniten, den *Ammonites Beudanti*, den *catenulatus* und *nodiger*, der, wie oben bemerkt, als *Amm. Koenigi* (Sow.) von D'ORBIGNY (Paléont. de la Russie Taf. 35, Fig. 1—6) abgebildet ist und auch im Necomsandsteine von Kotelniki und Tatarowo vorkommt.

In demselben Hefte von 1861 Nr. III. des Bulletins der naturforschenden Gesellschaft von Moskau, worin ich meine Abhandlung über den Grünsand von Moskau bekannt machte, hatte auch Herr TRAUTSCHOLD seine Beobachtungen: „Recherches géologiques aux environs de Moscou. Fossiles de Kharaschovo et supplément.“ mit einer Tafel Abbildungen erscheinen lassen.

Da es mir bei der Herausgabe meiner Lethaea rossica, mittlere Periode, sehr daran lag, die Originalexemplare der

---

*) BINKHORST VAN DEN BINKHORST, Monogr. des Gastropodes et Céphalopodes de la craie supérieure du Limburg. Bruxelles 1861. Taf. 8 a. Fig. 1—3.

neuen, von H. TRAUTSCHOLD bestimmten Arten selbst zu sehen und genauer zu prüfen, so bat ich ihn um Uebersendung derselben. Er übersandte mir, wie er jetzt selbst bemerkt,*) in seiner deutschen Gutmüthigkeit, also nicht, wie ich glaubte, im Interesse der Wissenschaft, eine fast vollständige Sammlung der Fossilien der oberen Schicht von Choroschówo, wofür ich ihm in einem Briefe meinen herzlichsten Dank aussprach, ohne, wie er bemerkt, irgendwo über seine (irrigen) Bestimmungen der Fossilien als Juraarten ein Triumphgeschrei zu erheben. Im Gegentheil machte ich ihm den Vorschlag, ehe ich meine weiteren Bemerkungen über diese mir von ihm übersandten Fossilien dem Publicum übergab, unsere gegenseitigen Ansichten über sie in Briefen zu besprechen**) und dann unser so gewonnenes Resultat über das relative Alter der Formation bei Choroschówo öffentlich bekannt zu machen.

Ich glaube nicht, dass darin etwas Anstössiges oder Naives lag, da es sich hier nur um die genauere wissenschaftliche Bestimmung der Fossilien von Choroschówo handelte, die unsere weit auseinandergehenden Ansichten vereinigen sollte; denn ich sah voraus, dass ohne diese vorläufige Besprechung durch Hrn. TRAUTSCHOLD ein Scandal zur Belustigung des geologischen

---

*) Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Berlin, 1865 pag. 456.

**) Diese Worte befinden sich ausführlich in meinem Aufsatze über die Fauna und Flora des Grünsandes von Moskau, Bull. Mosc. 1862, II. wo sie pag. 357 so lauten: „Da Hr. TRAUTSCHOLD mir bei Uebersendung seiner reichhaltigen Sammlung die Mittheilung machte, dass er über meinen oben erwähnten Aufsatz den Grünsand von Moskwa (Bulletin Mosc. 1861, III.), eine ausführliche Erörterung schreibe, so machte ich ihm den Vorschlag, erst in brieflichen Besprechungen unsere gegenseitigen Ansichten zu prüfen und dann mit den dadurch gewonnenen, offenbar geläuterten Ergebnissen vor dem geologischen Publicum aufzutreten; allein Hr. TRAUTSCHOLD zog es vor, proprio Marte in einer Schrift pro ara et focis, die Sache der Wissenschaft zu verfechten, und seine Abhandlung über die Kreideablagerungen im Gouvernement Moskau schon im 4ten Hefte des Bulletins der Moskauer Gesellschaft der Naturforscher für 1861 erscheinen zu lassen, in der er zwar neocomische Kreide in Talitsi und an einigen von ihm hier zuerst aufgeführten Localitäten des Gouvernements Moskwa annimmt, aber den von mir bei Choroschowo aufgeführten Grünsand für Jura, den bei Klin angenommenen Kreidesandstein für Wealden erklärt und mancherlei Zweifel über meine Bestimmungen der fossilen Kreidearten ausspricht."

Publicums entstehen würde. Er lehnte meine friedliche Vermittelung der Extreme ab und zog in der That den öffentlichen Scandal vor, der ein ganz besonderes Licht auf das Eigenlob der deutschen Gutmüthigkeit wirft, wie sie sich, namentlich in dieser Zeitschrift, wiederholentlich ausgesprochen hat. Da ich nicht im Stande bin, in demselben gereizten Tone zu erwidern, aber die wissenschaftliche Erörterung der Frage mir zu sehr am Herzen liegt, so halte ich es für passend und anständig, auch nur auf sie Rücksicht zu nehmen und hier in Folge der vielen gegen mich ausgesprochenen Schmähungen nur so viel zu bemerken, das Hr. TRAUTSCHOLD mir nur einmal auf 10 Minuten seinen Besuch schenkte, dass ich ihn seitdem nie persönlich wieder zu sehen Gelegenheit hatte, und er doch in so kurzer Zeit im Stande war, meinen Charakter so genau kennen zu lernen.

Die Gutmüthigkeit des Herrn TRAUTSCHOLD hatte also im 4ten Hefte des Bulletin de Moscou für 1861 den Frieden gebrochen und meine Ansichten über den Grünsand von Moskau und die von mir bestimmten Arten mit allerlei Nebenbemerkungen in Zweifel zu ziehen sich bemüht. Er hatte 20 Jurathiere in den Aucellenschichten aufgezählt; man weise ihm nach, sagte er,*) dass dieselbe Schicht 21 Kreidethiere enthalte, und er wolle sich gern zum Grünsande bekehren.

Dies that ich mit leichter Mühe in einem mir auf diese Art abgedrungenen Aufsatze im Bulletin de Mosc. 1862. II. pag. 371 und glaubte dadurch Herrn TRAUTSCHOLD zum Worthalten zu bewegen und seine verheissene Bekehrung eintreten zu sehen. Statt dessen sind diese meine Worte die Ursache der gewaltigen Explosion geworden, die wir in der Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft für 1865 pag. 452 in so unpassender Art losbrechen sahen!

Die von mir bezweifelten Jura-Arten von Choroschówo werden hier auf's Neue kurz besprochen und die von mir bei Choroschówo angenommenen 21 Kreidearten nur zur Hälfte und ganz kurz in Zweifel gezogen, so dass diese irrige Annahme mich nunmehr veranlasst, auch meine Ansicht über die Schichten mit *Aucella mosquensis* und *Ammonites virgatus* in

*) Bull. de Mosc 1861. III. pag. 438.

dieser Zeitschrift dem Publicum mitzutheilen. Da ich in München bei Professor Oppel eine grosse Sammlung der Fossilien von Choroschówo sah und andere Sammlungen der Art in Breslau, Berlin und Stuttgart vermuthe, so glaube ich, werden die Herren Professoren F. Roemer, Beyrich, Fraas, Oppel und verschiedene Andere durch meine Bemerkungen wohl in den Stand gesetzt sein, über die nähere Bestimmung der Arten jener beiden Schichten gehörig urtheilen zu können.

Terebratula ornithocephala.

Zuerst wird pag. 453 dieser Zeitschrift für 1865 der *Terebratula ornithocephala* aus der Aucellenschicht gedacht, die ich in ihr nicht gelten lasse und für die *Terebratula Royeriana* d'Orb. von 1845 halte. mit der auch d'Orbigny (Paléont. Russ. pag. 484) die *ornithocephala* vergleicht. Ich sagte (Bulletin de Moscou 1862. II. p. 372) sehr bestimmt, dass die *ornithocephala* von Moskwa zu der *Terebratula scabra* Fisch. (*T. striatula* Fisch.), die in der Oryctogr. von Moskau p. 148, t. 43, f. 6 beschrieben und abgebildet ist, gehört; dort steht „zu dieser neuen Art", also nicht „zu einer neuen Art", wie Herr Trautschold diese meine Worte nach seiner Art entstellt hat. Da aber *Terebratula Royeriana* identisch ist mit *T. scabra*, die von Fischer als neue Art schon 1837 aufgeführt wird, so müsste die *Terebratula Royeriana* der Priorität nach eigentlich *Terebratula scabra* heissen; denn die *ornithocephala* (Sow.) Tr. ist dieselbe Art.

Terebratula sella.

Die *Terebratula sella* wird von mir in der sogenannten mittleren Juraschicht mit *Ammonites virgatus* von Choroschówo aufgeführt; dies ist keine *Terebratula perovalis* aus dem Unteroolith Englands, sondern die fünfeckige *Terebratula sella* Sow. aus dem Neocom. Zu ihr gehört auch die grosse *Terebratula Michalkowii* Fahr. aus dieser Schicht; Herr Fahrenkohl hat sie in den Verhandlungen der mineralogischen Gesellschaft von St. Petersburg für 1856, t. 3. f. 6 abgebildet und beschrieben; sie gleicht der Abbildung der *Terebratula sella* Sow. aus dem Neocom bei d'Orbigny (Paléont. fr., Terr. crét. t. 510, f. 6—12) so sehr, dass an ihrer Identität nicht zu zweifeln ist. Ein viel kleineres Exemplar mit den beiden Falten auf der undurch-

bohrten Schale, die fast bis an den Wirbel reichen, besitze ich aus dem oberen Neocom oder der Gaultschicht von Choroschówo; dies ist ebenfalls diese Art und nicht *Terebratula perovalis*, deren Falten nur am unteren Rande sichtbar sind, und deren dicke Schale sich durch eine concentrische, stark ausgesprochene Lamellenbildung auszeichnet, wodurch die Ränder stumpf werden und nicht scharf erscheinen wie in der *sella*. Die Art kommt mithin in beiden Schichten von Choroschówo vor.

Pecten crassitesta A. Roem.

Diesen Pecten von Choroschówo nahm ich damals und nehme ihn noch jetzt in einem Pecten an, der im Bull. de Mosc. 1861. I. als eine neue Art mit dem Namen *Pecten solidus* t. 6. f. 4 – 5 bezeichnet ist. Ich sah darin ein junges Exemplar des *Pecten crassitesta* aus dem Hilsconglomerat, um so mehr, als auch Rouillier (s. die Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellschaft 1861, pag. 401) mit Recht vermuthet hatte, dass der *Pecten imperialis* Keys., der mit dem *crassitesta* identisch*) ist, bei Moskau in der Aucellenschicht vorkomme, da man, heisst es dort, von Zeit zu Zeit Bruchstücke finde, die auf einen sehr grossen Pecten schliessen lassen. Der *Pecten solidus* konnte demnach sehr wohl die Grösse des *Pecten crassitesta* erreichen, dem er in der dicken Schale schon als junges Individuum sehr nahe kommt. Ich hielt den grossen, als *Pecten demissus major* (Bull. Mosc. l. c. t. 7. f. 2) abgebildeten Pecten für einen Steinkern und daher ebenfalls als zum *crassitesta* gehörig. Jetzt erfahre ich, dass er eine dünne Schale hat (s. Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft 1865, pag. 453), und kann ihn deshalb nur für einen grossen *Pecten orbicularis* Sow. halten, da der typische *Pecten demissus* Phill.**) aus dem Kelloway Englands länger ist als breit, einen spitzen Winkel am Wirbel und weit mehr Querstreifen besitzt als diese Art von Choroschówo,

*) Ich erhielt drei der schönsten und grössten Exemplare des *Pecten crassitesta* durch die Güte des Herrn A. v. Strombeck aus dem Hilsconglomerat des Langenberges bei Harzburg; Prof. Geinitz in Dresden sah sie und schrieb mir auf meine Anfrage, ob dieser Pecten nicht der *Pecten imperialis* Keys. sei, dass dieser von jenem nicht unterschieden werden könne.

**) Geology of Yorkshire. T. I. t. 6, f. 5.

die ganz glatt sein soll, wie die glatte Schale des *Pecten orbicularis.*

Pecten orbicularis Sow.

Mit dieser Art ist es Herrn d'Orbigny eben so gegangen, wie mit dem *Ammonites Koenigii;* er hat ihn verkannt und daraus sogar zwei Arten gemacht, den *Pecten demissus* Bean, aus der glatten und den *Pecten nummularis* Phill. aus der concentrisch gefurchten Valve des *Pecten orbicularis;* davon wird sich Jeder überzeugen, der mit Aufmerksamkeit seine Abbildungen ansieht. Der Irrthum ist begreiflich. Da man früher nur lose Schalen fand und die concentrisch gefurchten (siehe d'Orbigny, de Verneuil, Paleónt. de la Russie t. 41, f. 21) als zusammengehörig ansah, so machte man aus ihnen den *Pect. nummularis,* während die glatten (l. c. t. 41 f. 17 abgebildeten) Schalen ebenfalls als zusammengehörig genommen wurden und den *Pecten demissus* bilden halfen. Es fand sich aber späterhin, dass vollständige Muscheln aus einer glatten und einer gefurchten Schale bestehen, dass also beide zusammenhängende Schalen zum *Pect. orbicularis* Sow. gehören, dessen Charaktere sie auch genau zur Schau tragen. Sowerby *) lässt die eine Schale glatt, die andere concentrisch gestreift sein; die Streifen sind nach ihm zahlreich und stehen eine Linie weit von einander ab; folglich meinte er unter den Streifen die feinen Furchen, die zwischen den flachen und breiten bandartigen Streifen liegen, wie diese eben so im *Pecten orbicularis* von Choroschówo, als auch im *Pecten orbicularis* aus dem untern Quader von Sachsen und der Tourtia von Essen in Westphalen vorkommen; ganz so findet sich *Pecten orbicularis* auch bei Iletzkaja saschtshita in der Nähe von Orenburg.

Inoceramus sulcatus Park.

Die Art wird schon sehr richtig zugleich mit *Pecten orbicularis* als bei Choroschówo vorkommend von Herrn Murchison **) angeführt; sie ward natürlich nicht von ihm, sondern von Herrn de Verneuil, seinem Begleiter und vorzüglichsten Palaeontologen, bestimmt. In dieser Zeitschrift, 1865, pag. 454, wird

*) Min. conchol. II. p. 193. t. 186.

**) Geology of Russia in Europe. I. pag. 236.

an dem Vorkommen der Art in der Neocomschicht von Choroschówo, und zwar mit dem Bemerken gezweifelt, die beiden Geologen hätten die Art mit einer grossen *Rhynchonella* verwechselt. Das ist wohl beleidigend für einen Palaeontologen, wie DE VERNEUIL. Ich kann jetzt dem geologischen Publicum versichern, dass ich den *Innoceramus sulcatus* auf meiner Excursion nach Choroschówo im Jahre 1865 mit vielen anderen seltenen Arten selbst gefunden habe. Er muss jedoch dort sehr selten sein; er ist durch seine ungleichen Schalen und durch den längern Wirbel der dickern Valve von einer Lima leicht zu unterscheiden.

Lima Hoperi DESH.

Die *Lima*, die am häufigsten in Choroschówo vorkommt, habe ich für *Lima Hoperi* DESH. erklärt und halte sie noch dafür, weil ihre Oberfläche fein und dicht gestreift ist und die feinen Furchen in der Mitte der feinen Schale nicht punktirt sind. Der Schlossrand der Muschel bildet mit dem Vorderrande, der das Mondchen und den Byssusausschnitt enthält, einen stumpfen Winkel, gerade wie es die Fig. 10 t. 424 bei D'ORBIGNY, terr. crét., vol. 3 zeigt. Der kreisförmig gebogene Unterrand erhebt sich in der Mitte weit höher als in der *Lima Phillipsi.* *) Die grosse von Herrn D'ORBIGNY (bei DE VERNEUIL Paléontologie de la Russie pag. 478. t. 42, f. 8) abgebildete *Lima Phillipsi* D'ORB., die im Lias von Scarborough häufig ist, ist jedenfalls von dieser *Lima Hoperi* verschieden und gleicht so sehr der *Lima abrupta* D'ORB. aus der Kreide, dass ich beide für identisch halten möchte, wenn die *Lima Phillipsi* wirklich aus einem grauen Neocomsandsteine, und nicht aus dem Jura von Kineschma an der Wolga stammt. Ich selbst besitze diese grosse *Lima abrupta* aus der Neocomschicht von Choroschówo und eine kleine, kaum 3 Linien breite *Lima Phillipsi* D'ORB. aus dem Jurathon von Goliowa.

Lima Royeriana D'ORB.

Herr D'ORBIGNY (Paléontologie de la Russie t. 42 f. 5—6) bildet eine *Lima consobrina* D'ORB. aus dem schwarzen Neocomsandstein von Choroschówo ab, die nichts Anderes ist, als

*) Geology of Yorkshire. f. 5. t. 10.

die *Lima Royeriana* d'Orb. (Terr. crét. t. 414 f. 5—8) aus dem Neocom von Frankreich. Auf Tab. 422 f. 4—7 der Terrains crétacés ist auch eine *Lima consobrina* d'Orb. aus der Kreide abgebildet, die aber gar nicht mit der *Lima consobrina* d'Orb. in der Paléontologie de la Russie zu vergleichen ist. d'Orbigny hat wahrscheinlich jenen Namen für zwei verschiedene Arten angewandt, und so entstand ein Missverstand, der uns noch jetzt irre führt. Die *Lima consobrina* d'Orb. von Choroschówo muss mithin als *Lima Royeriana* d'Orb. aufgeführt werden, der sie in den groben, wenig zahlreichen Rippen und in ihrer allgemeinen Form ganz und gar gleicht, während die *Lima consobrina* d'Orb. aus der Kreide sich durch ihre feineren, sehr zahlreichen Rippen und durch concentrische Querstreifung von der *Lima Royeriana* als andere Art vollkommen unterscheidet. d'Orbigny hat von ihr auf Tab. 422 f. 4—7 der Terrains crétacés eine sehr gute Abbildung gegeben; er führt aber in der Paléontologie de la Russie pag. 477 die *Lima consobrina* (also die *Royeriana)* von Choroschówo auch aus der mittleren Schicht des Jura von Trouville in Frankreich an, und das ist wohl ein ähnliches Versehen, wie die Annahme von zwei verschiedenen Limen als *Lima consobrina*. Ich habe jetzt schöne Exemplare der *Lima Royeriana* in Choroschówo selbst gesammelt und mich überzeugt, dass jene *Lima consobrina* in der Paléontologie de la Russie keine junge Abart der *Royeriana*, wie ich früher meinte, sondern diese selbst ist.

Astarte mosquensis d'Orb.

Auf pag. 455 dieser Zeitschrift für 1865 ist wieder die Wahrheit entstellt; ich mache, wird da bemerkt, aus der *Astarte mosquensis* zwei Arten *Venus;* das ist nicht der Fall, sondern Herr Trautschold hatte mir unter dem Namen *Astarte mosquensis* d'Orb. nicht diese Art, sondern die *Venus obesa* und *faba* übersandt, also die *Astarte mosquensis* nicht wiedererkannt, und dies hatte ich früher angeführt (Bull. de Mosc. 1862 p. 27). Es heisst auch in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft für 1861, p. 416, „dass Herr d'Orbigny die Beschreibung und Abbildung der *Astarte mosquensis* liefert, deren Schale fast nie vollkommen erhalten und deren Schloss unbekannt ist; sie könnte danach möglicherweise zu einem andern Genus gehören. Der Kiel, heisst es weiter, ist

nie so deutlich auf der Schale, wie ihn d'Orbigny abbildet. Derselbe verstand es, mit ästhetischem Sinne die Natur zu ergänzen." Ich erinnere hierbei an das alte Sprüchwort: „*de mortuis nil nisi bene*" und bemerke zur Rechtfertigung des Todten, dass die Abbildung der Natur sehr getreu ist, dass der Kiel auf gut erhaltenen Exemplaren, und die meisten sind gut erhalten, ganz so deutlich ist, wie ihn d'Orbigny darstellt; auch ist das Astartenschloss sehr deutlich, und gerade diese Bemerkung über d'Orbigny's Astarte zeigt, dass ganz andere Muscheln für dieselbe genommen wurden. Wir, die wenigen unparteiischen Geologen Russlands, sind Herrn d'Orbigny trotz mancherlei irriger Bestimmungen — denn *errare humanum* — vielen Dank schuldig, dass er es auf sich nahm, die Jura- und Kreidefossilien der mittleren Gouvernements von Russland zu beschreiben und abzubilden; dadurch gewannen wir einen festen Boden, auf dem wir nur ruhig weiter bauen könnten, wenn die deutsche Gutmüthigkeit nicht unsern Frieden gestört und eine unabsehbare Polemik herbeigeführt hätte. Es sind ja jetzt 30 Jahre verflossen, seitdem Herr de Verneuil seine Paléontologie de la Russie veröffentlichte, und es kann nicht fehlen, dass durch eine grössere Zahl von neu aufgefundenen Fossilien auch die Bestimmungen der Formationen au Genauigkeit gewinnen mussten. Das hebt aber unsere Verpflichtung gegen die Herren de Verneuil und d'Orbigny nicht auf.

Cardium concinnum Buch.

H. Murchison und de Verneuil (s. Paléontologie de la Russie pag. 454 t. 38 f. 11—13) meinten dies Cardium in Choroschówo beobachtet zu haben. L. v. Buch führte es nur aus dem Jura von Popilani und andern Gegenden Russlands an; es könnte daher bei Moskau ebenfalls im Jura vorgekommen sein, da die Paläontologie von Russland nicht die Schicht angiebt, aus der es beschrieben wurde. Jetzt wird ein Cardium nur aus der höhern Neocomschicht von Choroschówo angeführt, wo ich es selbst in grosser Menge, aber meist ohne Schale gesammelt habe; die Steinkerne zeigen die strahlige Streifung sehr deutlich, selten die concentrischen Streifen, die sehr fein und gedrängt die Oberfläche der braun gefärbten Muscheln bedecken. Daraus geht deutlich hervor, dass es eine Protocardia ist, die der *Protocardia Hillana* zunächst steht, wie das

schon D'ORBIGNY (Paléont. de la Russie pag. 454) bemerkt; die *Protocardia Michelini* LEYM. scheint ihr jedoch noch näher zu stehen. Die concentrischen Streifen oder Querrippen zeigen sich vorzüglich deutlich am unteren Rande und sind nach der Mitte hin stärker verwischt.

Ammonites fulgens TR.

Ich führe unter den Kreidearten von Choroschówo auch mit grosser Bestimmtheit den *Ammonites Beudanti* BRONGN. auf, in einem 4 Zoll grossen Exemplare, das mir H. TRAUTSCHOLD selbst als *Am. fulgens* mit vielen keinen Abarten desselben aus dem oberen Neocom von Choroschówo übersandt hat. Das grosse Exemplar trägt am deutlichsten die Charaktere der Art an sich; es ist eben so zusammengedrückt, hat denselben schmalen Rücken und eine Mündung, die sichelförmig und nach oben zugespitzt zuläuft, ganz wie die einzelnen Wachsthumsringe, die auf den grossen Exemplaren des *Beudanti* (s. D'ORB., terr. crét. t. 34) bemerkt werden. Der Nabel ist ebenfalls gerade so vertieft wie in der typischen Art und die Schale dünn und perlmutterartig glänzend. Die kleinen Exemplare weichen durch ihren etwas mehr zugerundeten Rücken und ihren trichterförmig vertieften Nabel, in dem bis auf den Grund alle Umgänge bemerkt werden, von der grösseren und mithin von dem typischen *Am. Beudanti* ab und könnten vielleicht den Namen *fulgens* behalten, obgleich die Loben denen der typischen Art gleichen. Das grosse Exemplar ist eben so involut wie die Art aus dem Grünsande Frankreichs und der Schweiz. Der *Ammonites catenulatus* FISCH. liegt neben dem *Am. Beudanti* in demselben Grünsande und zeigt dadurch, dass nicht nur der Sandstein von Kotelniki, wo der *Amm. catenulatus* ebenfalls vorkommt, sondern dass auch der Gault von Talitzi und Stepanowa, wo der *Amm. Beudanti* sich findet (s. Bulletin de Moscou 1861. IV. t. 12 f. 2.), gleichzeitige Bildungen mit dem obern Neocom oder Gault von Choroschówo sind, ohne dass es nöthig ist, hier, wie es pag. 455 dieser Zeitschrift für 1865 heisst, eine gewaltsame Metamorphose zu veranlassen; auch *Inoceramus concentricus* besitze ich von Choroschówo eben so gut als aus dem Grünsande von Talitzi.

Dies ist also die Kritik meiner Kreidearten von Choroschówo; sie betrifft nur die Hälfte meiner 21 Arten und ist

so beschaffen, dass ich sie mit leichter Mühe widerlegen und ihre Unhaltbarkeit zeigen konnte. Es bleiben aber noch folgende Kreidearten, die mein gutmüthiger Gegner nicht angegriffen hat, nämlich:

Terebratula pectoralis Roem.
Pecten striato-punctatus Sow.
Pholadomya Royana d'Orb.
Inoceramus propinquus Goldf.
Inoceramus regularis d'Orb.
Cardium ventricosum d'Orb.
Cucullaea glabra Sow.
Arca Matheroniana d'Orb.
Trigonia carinata d'Orb.
Venus obesa, die alle auf dieselbe untere Kreidebildung hinweisen und den *casus belli* bilden helfen.

Da gegen diese Kreidearten meiner Sammlung noch keine Einrede gemacht worden ist, so füge ich ihnen noch andere 30 Arten hinzu und nehme wieder meine natürliche Magie (wie es in der Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1865. pag. 453 heisst) zu Hülfe, die darin besteht, dass ich die bis jetzt an den mannichfachsten Arten reichste Sammlung von Fossilien aus den beiden obern Schichten von Choroschówo besitze. Den Grund zu ihr legte mein viel zu früh verstorbener Freund, Peter von Jazykow, der zu wiederholten Malen Choroschówo besucht hatte; eine zweite Sammlung erhielt ich von dem jetzt ebenfalls verstorbenen H. Fahrenkohl, und zuletzt bekam ich viele seltene Stücke von Madame Cattley, einer eifrigen Kennerin paläontologischer Schätze, die den Nachlass des verstorbenen Frears in Moskau kaufte, in dem sich viele Unica befanden, die H. Rouillier beschrieben hatte. Endlich übersandte mir noch H. Trautschold eine schöne Sammlung von Choroschówo-Fossilien und gab mir dadurch, wie er mir späterhin schrieb, seine Waffen aus den Händen; denn ich konnte nur vermittelst dieser Sendung seine Bestimmungen der sogenannten Juraarten entziffern. Zuletzt machte ich selbst eine Reise nach Moskau und fand mancherlei Neues, was mir noch mehr Licht verschaffte, um die Zweifel über die Lagerung der Schichten zu beseitigen.

Ich glaube daher mit Recht, dass meine Sammlung der Fossilien von Choroschówo wohl etwas beitragen könnte, um

die streitigen Punkte über Jura oder Grünsand an den Ufern der Moskwa und Jansa aufzuklären.

Zu den bisher noch nicht erwähnten Kreidearten aus der oberen und unteren Schicht von Choroschówo gehören folgende, deren ausführliche Beschreibungen und Abbildungen in meiner Lethaea rossica, Période moyenne, enthalten sind.

Serpula antiquata Sow.

Die cylindrische Kalkröhre ist anfangs spiral gewunden; die Umgänge werden nach oben immer breiter; der letzte Umgang verlängert sich oft sehr weit in grader Richtung, wenn das Individuum vollständig erhalten ist; die Oberfläche der Röhre ist quergerunzelt und zeigt hin und wieder Ringelwülste. So findet sich die Art im oberen Neocom von Choroschówo, ganz so im Hilsthone von Norddeutschland, ferner an der Perte du Rhóne und im Berge Salève bei Genf, auch in England.

Serpula uncinella Sow.

Die wenig gebogene Kalkröhre hat einen deutlichen Kiel, aber keinen Kamm, wodurch sie sich von der *Serpula subrugulosa* Quenst. aus dem weissen Jura unterscheidet, für welche Art sie bisher genommen worden ist (s. Bull. Mosc. 1861. I. t. 8. f. 5). Die feinen Querstreifen laufen in einen Kiel auf dem Rücken aus, der aber oft fehlt, vorzüglich gegen das Ende der Röhre. Sie findet sich im unteren Neocom von Mniowniki, ganz so wie im Grünsande von Blackdown.

Cidaris arcuata Reuss.

Die Cidarisarten haben nur Stacheln oder einzelne Schilder im Neocom von Choroschówo hinterlassen und sind daher schwer unterzubringen. Rouillier hat eine Art als *Cidaris spinigera* (Bulletin de Moscou 1849. I. t. J. f. 52—53 und t. K. f. 49) beschrieben und abgebildet, die der *arcuata* aus der Kreide von Bilin nahe kommt, wenigstens ihr auffallend gleicht. Auch die *Cidaris peronata* Forb. aus dem Senon Englands und Frankreichs hat viele Verwandtschaft mit ihr. Im Bulletin de Moscou 1846. IV. t. C. f. 22. ist sie als *Cidaris florigemma* Phill. aus dem Jura bestimmt.

Terebratula Moutoniana d'Orb.*)

Die undurchbohrte Schale ist sehr dick nach dem Wirbel hin, und beide Wirbel stehen von einander ab (s. Davidson, British ool. and lias. Terebr., Palaeont. soc. 1850 pag. 42 t. 7. f. 1—4). Sie ist für *Terebratula lagenalis* aus dem Jura erklärt worden (s. Bulletin de Moscou 1861. I. t. 5. f. 6), die am Unterrande nicht ausgebuchtet ist, wie dies bei *Moutoniana* beobachtet wird, während jene da grade abgestutzt und auf der durchbohrten Schale nicht mit einer deutlichen Vertiefung, wie diese, in ihrer Mitte versehen ist. Die *Terebratula Alfonski* Fahr. (Verhandl. d. miner. Gesellsch. zu St. Petersb. 1856. t. 3. f. 1.) gehört auch hierher oder wenigstens in ihre Nähe.

Terebratula Robertoni d'Arch.

Diese von d'Archiac in der Tourtia an der Grenze von Frankreich und Belgien beobachtete Art (s. d'Archiac rapport sur les fossiles du Tourtia in den Mém. de la Soc. géol. de France. 1846. t. 18. f. 2.) kommt auch von derselben Form und derselben Grösse im Neocom von Choroschówo vor. Ich habe sie t. 18. f. 22 in meiner Lethaea rossica, Période moyenne abgebildet und beschrieben; andere Exemplare von Biassala in der Krim sind noch einmal so dick als die abgebildete und gleichen noch mehr der Figur bei d'Archiac.

Terebratula depressa Lam.

Die Exemplare dieser bei Choroschówo von mir aufgefundenen Art gleichen am meisten den Figuren 5—7 auf Tafel 17 bei d'Archiac a. a. O. aus der Tourtia, wo sie als *T. nerviensis* beschrieben und abgebildet sind; ich habe die Art auf Taf. 18. f. 28 meiner Lethaea rossica, Période moyenne abgebildet.

Terebratula capillata d'Arch.

Auch sie stammt aus der Tourtia und ist von H. d'Archiac (l. c. t. 20. f. 1—5) abgebildet; es ist die *Terebratula Lycetti* (Dav.?) (Bulletin de Moscou 1861. III. t. 7. f. 6) von Choro-

*) d'Orbigny, Terr. crét. Pl. 510 Fig. 1—5.

schówo. Ich gab von ihr Abbildungen in der Lethaea rossica t. 17. f. 7 und t. 18. f. 26.

Terebratula pseudojurensis Leym.

Diese Art mag im Bulletin de Moscou sowie in dieser Zeitschrift für 1861 pag. 386 als *T. vicinalis* oder *cornuta* mitbegriffen sein; sie gleicht jedoch am meisten der *T. pseudojurensis* Leym. aus dem mittleren Neocom des Berges Salève bei Genf; die Fig. 21. Tafel 15 bei Loriol, Anim. foss. du mont Salève. 1861. gleicht ihr ganz und gar. Ich habe sie auf Tafel 18 Fig. 27 dargestellt und glaube, dass sie nicht in die *cornuta* des Lias übergeht; denn ihr Wirbel ist viel dicker als bei dieser, die Oeffnung viel grösser und der Wirbel selbst viel weiter abstehend von dem Wirbel der undurchbohrten Schale, ganz wie bei *T. pseudojurensis*.

Terebratula albensis Leym.

Diese aus der Kreide des Aube-Département in Frankreich herstammende Kreideart kommt auch im Neocom von Choroschówo vor; sie ist in den Mém. de la Soc. geol. de France 1846 V, 1. pag. 11. t. 15. f. 2—4 und von mir in meiner Lethaea rossica, Période moyenne t. 18. f. 27 abgebildet und beschrieben worden und kann darnach leicht verglichen werden.

Terebratula biplicata, non plicata.

Dies ist eine interessante, ungefaltete Abart der *T. biplicata* aus dem oberen Neocom von Choroschówo, gerade von derselben Grösse und Gestalt, wie sie im oberen Grünsande von Folkstone in England vorkommt, s. Davidson 1854. l. c. t. 6. f. 19—20, 25—26; der untere Rand ist stets breiter als die Mitte, und sie gleicht darin der var. *non plicata* von Choroschówo, wie sie auch als *T. salevensis* Loriol (description des animaux invertébrés fossiles du mont Salève. Genève. 1861. pag. 118. t. 15. f. 11—16) im Grünsande des Berges Salève vorkommt.

Terebratula revoluta d'Arch.

Ich führe ferner hier die *T. revoluta* aus der Tourtia des französischen Flanderns aus dem oberen Neocom von Choro-

schówo auf, die als junge jurassische *T. maxillata* var. *alata* Bulletin de Moscou 1861. I. t. 5. f. 7. abgebildet ist. Die grosse *T. maxillata* erhält erst im ausgewachsenen Zustande eine sehr bedeutende Breite und faltet sich alsdann, während sie in der Jugend glatt, ohne Falten und langgezogen ist, wie die Abbildung bei DAVIDSON l. c. 1850. t. 9. f. 6—9 lehrt; dagegen ist die kleine *T. revoluta* (D'ARCHIAC l. c. 1846. t. 19. f. 3) aus der Tourtia, grade so wie die Art von Choroschówo, immer sehr breit gezogen.

Rhynchonella plicatilis Sow.

Diese Rhynchonella aus der unteren Kreide Englands, die der *T. retracta* ROEM. vollkommen entspricht, findet sich in vielen Exemplaren im Bessonowschen Thone von Ssimbirsk. Ich habe sie auf Tafel 18. f. 18 der Lethaea rossica, Période moyenne abbilden lassen. Sie ist von Choroschówo als *R. tetraëdra* var. *compressa* (Sow.) im Bulletin de Moscou 1861. I. t. 5. f. 9. und als *R. triplicata* (Sow.) von ROUILLIER im Bulletin de Moscou 1847. II. pag. 372 beschrieben und 1848. I. t. F. f. 8 abgebildet worden. Auch die sogenannte *Rhynchonella lacunosa* (SCHLOTH.) Bull. Mosc. 1849. II. t. M. f. 100 gehört hierher und bestimmt die Juraschicht als deutliche untere Kreide.

Rhynchonella sulcata PARK.

Dies ist eine andere Kreideart, die viel häufiger im Bessonowschen Thone ven Ssimbirsk als in Choroschówo vorkommt; ich habe sie auf Tafel 18. Fig. 25 der Lethaea rossica, Pér. moy. abbilden lassen. Sie ist sehr verschieden und bisher immer als Juraart gedeutet worden, so z. B. als *Terebratula concinna* (Sow.) im Bull. Mosc. 1849. II. t. L. f. 98 und als *Rhynchonella subtetraedra* (DAVIDS.) im Bull. Mosc. 1861. I. t. 5. f. 2. Sie zeichnet sich am meisten durch die Unregelmässigkeit der gefalteten Schalen aus und ist eine alpine Form, die an die *Rhynch. trigona* QUENST. aus der von H. OPPEL neu aufgestellten tithonischen Etage erinnert, wofern sie nicht in sie übergeht.

Rhynchonella pecten D'ORB.

Diese Grünsandart findet sich im oberen Neocom bei Choroschówo in schönen Exemplaren; H. ROUILLIER hat von ihr

als *Rhynchonella pentatoma* (Fisch.) im Bull. Mosc. 1846. IV. t. B. f. 14 i, k, l, m. gute Abbildungen gegeben; sie findet sich auch im Terrain albien von Petrowskaja im Gouvernement Charkow und bei Indersk in der Kirgisensteppe.

Lingula subovalis Dav.

Diese Lingula, die bei Davidson (Brit. cret. brachiop. t. 1. f. 29—30) aus dem Grünsande von Warminster abgebildet ist, findet sich auch im Neocom von Choroschówo, von wo sie (im Bull. Mosc. 1861. IV. t. 5. f. 1) als *Lingula Beanii* (Phill.) aus dem Jura beschrieben ist.

Ostrea hippopodium Nilss.

Diese Kreideart findet sich im Norden und Süden des Urals im Neocom, so auch bei Kursk, ferner im unteren Neocom von Choroschówo, von wo ich sie selbst mitgebracht habe. Zu ihr gehört auch die *Ostrea deltoidea* (Lam.) in dieser Zeitschrift 1861. pag. 395 und die von Rouillier abgebildete Art im Bull. Mosc. 1849. II. t. N. f. 112—113. Ein schönes Exemplar, von Fahrenkohl erhalten, bewahrt die Sammlung der mineralogischen Gesellschaft in Petersburg auf.

Ostrea gibba Reuss.

Eine kleine Auster, die im unteren Neocom von Choroschówo vorkommt und von Reuss aus der Kreide von Böhmen t. 19. f. 6 abgebildet ist, gehört offenbar zu dieser Art, die auch im Plänermergel von Luschütz vorkommt.

Gryphaea vesicularis Lam. var. *uncinella* Leym.

Ich habe diese kleine Kreideart in ihrer charakteristischen Abänderung im unteren Neocom von Moskau, an der Jansa, selbst gefunden und finde keinen Unterschied zwischen ihr und der pyrenäischen *Gryphaea uncinella* Leym. (Mém. sur un nouveau type pyrenéen, parallèle à la craie proprement dite, in Mém. de la soc. géol. de France 1851. pag. 199. t. 10. f. 2—3). Eine grosse sehr gewölbte Schale aus dem unteren Neocom über dem Jurathon von Goliowa, von Fahrenkohl gesammelt, wird in der Sammlung der mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg aufbewahrt.

Exogyra pyrenaica Leym.

Diese gleichfalls den Pyrenäen eigenthümliche Art fand sich in einem kleinen Exemplare im Neocom von Choroschówo; sie gleicht ganz und gar der Abbildung Leymerie's (sur un nouveau type pyrenéen, in den Mém. de la soc. géol. de Fr. 1851. t. 10. f. 4); etwas grössere Exemplare finden sich im eisenschüssigen Sandsteine von Kursk.

Exogyra conica Sow.

Die kleine *Exogyra conica* aus der Kreide findet sich ebenfalls im Neocom von Choroschówo. Sie ist hier als *Ostrea acuminata* (Sow.) und *obscura* (Sow.) aus dem Jura abgebildet und beschrieben worden, s. Bulletin de Moscou 1861. I. t. 5. f. 10 u. 11. Die Ränder sind im Innern punktirt, wie dies auch in der Fig. 10 a angegeben ist; die eine Schale ist sehr vertieft (Fig. 10) und die andre ganz flach (Fig. 11 a).

Placuna truncata Gein.

Diese Art aus dem Quadersandsteine von Böhmen findet sich in ausgezeichnet guten Exemplaren im unteren Neocom von Choroschówo. Rouillier hat sie im Bulletin de Moscou 1846. IV. t. C. f. 26 als *Placuna jurensis* Roem. abgebildet, und als *Anomia gingensis* Quenst. ist sie in dieser Zeitschrift 1861. pag. 396 aufgeführt. Ausser diesen Arten finden sich noch ein Paar Anomien, *ephippiiformis* und *distracta* m., in dieser Schicht von Choroschówo; ich habe sie in der Lethaea rossica, Période moyenne beschrieben und abbilden lassen.

Plicatula placunea Lam.

Diese Art besitze ich aus dem unteren Neocom von Choroschówo; sie findet sich auch im Neocom von Frankreich.

Pecten membranaceus Nilss.

Diese Art aus der Kreide des südlichen Schwedens besitze ich aus dem unteren und oberen Neocom von Choroschówo.

Pecten Cottaldinus d'Orb.

Dieser Pecten, als *P. demissus* Bean. aus dem Jura Englands im Bulletin de Moscou 1861. III. t. 7. f.. 3 abgebildet,

findet sich nicht selten in dem oberen Neocom von Choroschówo.

Pecten concentrice-punctatus A. Roem.

Die Art aus der Kreide von Nerddeutschland findet sich gar nicht selten mit den anderen zahlreichen Pecten-Arten im oberen Neocom von Choroschówo.

Pecten laevis Nilss.

Die Kreïdeart des südlichen Schwedens findet sich gleichfalls im oberen Neocom von Choroschówo, s. das Bulletin de Moscou 1861. I. t. VI. f. 3, wo sie als *Pecten subtilis* aufgeführt wird; das eine Ohr ist stumpfwinkelig und kleiner als das andre, das rechtwinkelig und breiter ist; die eine Schale ist gewölbt, die andere flacher; beide sind glatt und nur mit leichten Anwachsstreifen versehen.

Pecten septemplicatus Nilss.

Diese Art aus dem Grünsande des Balsberges im südlichen Schweden findet sich in dem Neocomsandsteine von Kotelniki.

Lima abrupta d'Orb.

Ich habe dieser schönen Art aus dem unteren Turonien von Mons in Frankreich schon oben gedacht; sie findet sich auch im unteren Neocom von Choroschówo und ist wahrscheinlich als *Lima Phillipsii* d'Orb. aufgeführt.

Lima Fischeri m.

Diese den Neocomsandstein von Kotelniki bei Moskau charakterisirende Art kommt auch im oberen Neocom von Choroschówo vor, wo sie als *Lima rigida* (Sow.) aufgeführt und abgebildet ist, s. Bulletin de Moscou 1858. IV. t. 5. f. 5. Vielleicht findet sie sich auch im unteren Neocom als *Lima gigantea* Desh. im Bulletin de Moscou 1861. I. t. 6. f. 6. Die *Lima rigida* aus dem Jura hat feinere Rippen, die sich bis zum Wirbel erstrecken. Die *Lima Fischeri* zeigt dagegen die Gegend um die Wirbel glatt, ohne Rippen, die nur die Hälfte der Schalen bedecken. Die sogenannte *Lima gigantea* hat ähnliche Rippen,



wie jene *rigida* (Sow.) und ist daher identisch mit der Art von Kotelniki.

Aucella mosquensis.

Alle Aucellen sind sehr bezeichnend für die Neocombildung von Choroschówo; sie finden sich auch in ähnlichen Formationen des Kaukasus, im Hochgebirge von Dagestan und im Norden des Urals.

Myoconcha cretacea d'Orb.

Diese merkwürdige Myoconcha findet sich im Turonien der unteren Charente in Frankreich; sie kommt auch als *Myoconcha Helmerseniana* d'Orb. im Neocomien von Choroschówo und Mniowniki, ebenso wie im Grünsande des Berges Saragul bei Orenburg vor. d'Orbigny scheint wieder dieselbe Muschel mit einem neuen Namen belegt zu haben; er hatte den ältesten Namen vergessen, als er die Paléontologie de la Russie bearbeitete. *)

Pinna Cottae Gein.

Diese Art aus dem Quadersandstein von Sachsen findet sich in schönen Exemplaren im oberen Neocom von Choroschówo.

Pinna cretacea Schloth.

Dies ist eine Kreide-Art, die viele Namen erhalten hat; sie heisst *Pinna decussata* bei Goldfuss, und ich habe sie *Pinna procera* (s. Grünsand von Moskwa im Bull. Mosc. 1861. III.) genannt; sie ist von Fahrenkohl im Sandsteine von Wydkrino gefunden worden und zeigt zur Genüge, dass dieser Sandstein dem Quadersandsteine von Pirna entspricht.

Pinna Robinaldina d'Orb.

Diese Kreideart findet sich im Quadersandsteine von Schandau als *Pinna quadrangularis* Goldf. und im Sandsteine von Kotelniki; eine nicht sehr deutliche Abbildung von ihr sieht man im Bulletin de Moscou 1858. IV. t. 5. f. 6.

---

*) Mit dieser Art vereint findet sich die *Myoconcha Strajewskiana* im Neocom von Choroschówo und des Urals; das ist die *Modiola cancellata* Ad. Roem. aus dem Neocom von Mniowniki, wie sie d'Orbigny Paléont. stratigr. I. pag. 370 aufführt.

Diese von mir hier angeführten, zahlreichen Kreidearten aus den Neocomschichten von Choroschówo, Mniowniki, Tatarowa, Kotelniki, Wydkrino und Klin mögen vor der Hand genügen, meine Ansicht über die Formation zu erläutern und näher zu beweisen. Ich will nur noch als Stütze für meine schon im Jahre 1846 ausgesprochene Meinung anführen, dass FERD. ROEMER nach eigener Ansicht der Localitäten um Moskau folgendes Urtheil über den Sandstein von Kotelniki und Wydkrino fällte; eben so urtheilte er auch über den eisenschüssigen Sand, der auf den Worobjewschen Bergen d. h. auf der an 200 Fuss sich erhebenden Thalwand des Moskwaufers ansteht.

F. ROEMER*) beschreibt nämlich bei Kotelniki zuoberst einen losen, weissen Quarzsand, unter ihm einen Sand mit ganz flachen, kuchenförmigen, grossen Nieren von kieseligem Sandstein und dann unter ihnen die mächtigen Bänke des Kotelniker Sandsteins selbst. Dieser schliesst den *Inoceramus* (*Anopaea*) *bilobus*, nächstdem einen als *Natica vulgaris* REUSS bestimmten Steinkern, ferner *Ammonites catenulatus* und *Königii* der Geologen von Moskau ein. „Wenn nun TRAUTSCHOLD und EICHWALD, fährt F. ROEMER fort, früheren Deutungen entgegen, dem Sandsteine von Kotelniki in der Kreideformation seine Stelle anweisen, so glaube ich, dass damit das Richtige getroffen ist, meine aber zugleich, dass die beiden Ammoniten für eine nähere Bestimmung des Niveaus, welches der Sandstein in der Kreideformation einnimmt, benutzt werden können.“

Nun vergleicht F. ROEMER den *Am. catenulatus* FISCH. mit dem *Am. Gevrilianus* D'ORB. aus dem Neocom Frankreichs und dem Hilsthone von Norddeutschland und den von D'ORBIGNY als *Am. Koenigii* bestimmten *Am. nodiger* m. mit dem *Am. Astierianus* D'ORB. aus dem Neocom Frankreichs und der Schweiz.

„Wenigstens kenne ich, schliesst Herr ROEMER, ähnliche Ammoniten der Art aus den norddeutschen Hilsbildungen und andererseits habe ich im Sandstein von Kotelniki ein Bruchstück gefunden, welches sich bedeutend mehr der typischen Form des *Amm. Astierianus* nähert. Sind wirklich die beiden Ammoniten-Arten mit den Arten D'ORBIGNY's identisch, so würde

*) s. die Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellschaft 1861. Bd. XIV. pag. 231.



daraus die Zugehörigkeit des Sandsteins von Kotelniki zur Neocombildung zu folgern sein, und zugleich würde eine wesentlich gleiche Stellung mit dem eisenschüssigen Sandstein an den Worobjewschen Bergen sich ergeben."

Diese Ansicht ROEMER's ist ohne Zweifel die naturgemäss richtigste und die einzig statthafte; ich sah in Moskau in der Sammlung des Dr. AUERBACH unter den Fossilien des Worobjewschen Berges den *Ammonites Astierianus* in einem kleinen Exemplare und ausserdem noch die *Thetis minor*, wie sie auch im Neocom von Dagestan vorkommt.*) Diese und andere Fossilien, die ich schon früher aus dem Sandsteine von Kotelniki und Wydkrino (Bull. Mosc. 1861. III.) beschrieben habe, bestimmen den Sandstein als zur Neocombildung gehörig, und zwar als Meeres- oder Küstenbildung, während ich den Sandstein von Klin mit seinen vielen Pflanzen, wie z. B. mit der *Weichselia Ludovicae* STIEHL. als Landbildung betrachte und sie mit dem Quadersandsteine von Blankenburg**) parallelisirt habe.

Diese Sandsteine entsprechen mithin auch dem Grünsande oder oberen Neocom von Choroschowo, in dem nicht nur *Ammonites catenulatus*, *Lima Fischeri* von Kotelniki, sondern auch die oben beschriebenen unteren Kreidearten, also fast keine Juraarten vorkommen, und doch sehen wir, dass Herr TRAUTSCHOLD***) trotz jener von Herrn ROEMER angeführten Gründe plötzlich seine frühere richtige Meinung über den Kreidesandstein von Kotelniki ändert und ihn nunmehr als Jurabildung ansieht, und zwar aus folgenden Gründen. Die in demselben vorkommenden Inoceramen und *Natica vulgaris* REUSS, sagt er, hätten ihn bewogen, den Sandstein zur Kreidebildung zu stellen; Herr Dr. EWALD in Berlin indessen, der selbst eine hübsche Sammlung der Fossilien von Kotelniki besitzt, neigt sich der Ansicht zu, heisst es weiter, dass Kotelniki, dem Gesammtcharakter der Thierreste nach zu urtheilen, eher zum Jura als zur Kreide zu rechnen sei.

Das heisst doch einen Rückschritt machen, da wo uns der Fortschritt so nahe am Herzen liegt und Noth thut. Ich

*) Siehe darüber Bull. de Mosc. 1865. III. pag. 191.

**) Siehe Grünsand von Moskau im Bull. Mosc. 1861. III.

***) Bull. Mosc. 1862. IV. pag. 358.

kann dieser Ansicht nicht beistimmen und sehe mit FERD. ROEMER in den Ammoniten sowohl, als auch im *Pecten septemplicatus* NILSS., in der *Lima Fischeri* m., in der *Pinna cretacea* SCHLOTH. (als *Pinna procera* von mir und *undulata* von GOLDFUSS beschrieben) und in der *Pinna quadrangularis* GOLDF., die mit der *Pinna Robinaldina* D'ORB. identisch ist, die ROEMER'sche Ansicht für die untere Kreidebildung von Kotelniki hinreichend erwiesen..

Ueberhaupt hat sich im Gouvernement Moskau in den letzten Jahren die obere und mittlere Kreidebildung als Kreidemergel und Gault in grosser Ausdehnung gezeigt. Ich habe dieser Entdeckung AUERBACH's bei Chatkow schon in meiner Abhandlung über die geognostischen Karten von Russland (im Bull. de Mosc. 1865. III.) gedacht und will daraus hier nur so viel bemerken, dass der Kreidemergel von Chatkow bei Troitza*) ausser vielen Wirbeln von Haifischen, der *Lamna raphiodon*, auch zahlreiche Schuppen von *Beryx ornatus*, die Abdrücke von *Lucina lenticularis, Inoceramus Cuvieri* und *lobatus*, die *Ceriopora (Reptomulticava) serpens*, eine *Clione ligata* m. u. a. A. der Kreide enthält. Diese Clione besteht aus einer Menge kleiner, liniengrosser, sehr unregelmässiger, rundlichplattgedrückter, ausgefüllter Kammern oder Kieselkörperchen, die durch feine Verbindungsröhrchen oder Seitenfäden mit einander vereinigt sind und dadurch eine Verwandtschaft mit der *Clione Conybeari* MORR. aus der Kreide Englands zeigen. Die Kieselkörperchen sind alle compact; sie werden nach dem Rande der ziemlich bedeutenden Schwammmasse immer kleiner und erscheinen da fast nur als feine Fäden. Die so gebildete poröse Masse hält zwei und mehr Zoll im Durchmesser und wird ringsumher von Kreidemergel umschlossen. Sie sitzt also nicht als bohrende Calcispongia in einem Inoceramus, sondern tritt selbstständig auf und würde dadurch eher eine Gattung andeuten, die nicht zu den anbohrenden Schwämmen selbst, sondern zu einem eigenthümlichen Genus gehört.

---

*) Die ausführliche Beschreibung dieses Kreidemergels findet sich von Herrn AUERBACH im Bull. Mosc. 1865. III., wo jedoch der *Beryx ornatus* als neue Art unter dem Namen *Beryx Leuchtenbergensis* Taf. V. Fig. 6 und der *Inoceramus lobatus* MUENST. als *Inoceramus mytiloides* l. c. Taf. V. Fig. 18 aufgeführt wird.

Die schönsten Abdrücke und Versteinerungen werden dort in einem grauschwarzen Kalksteine gefunden, der stellenweise gelblich ist oder in einen grünlichen Mergel übergeht. Er enthält ausser Glauconitkörnern geringe Calcedonausscheidungen, und selbst die kleinen Fischwirbel sind in Calcedon umgewandelt. Dieser Kreidemergel findet sich im Wladimirschen, Chorkowschen, Räsanschen und vielen anderen Gouvernements im Süden von Russland.

Er bildet im Gouvernement Moskau die obere Kreide, die etwas tiefer viele Coeloptychien enthält, wie sie G. v. FISCHER von den Ufern der Sedunka und Protwa in der Nähe von Moskwa beschrieben *) hat.

Noch tiefer mag der Sandstein von Tatarowo, Kotelniki, Wydkrino und Klin anstehen, der als feiner Sand auf den Worobjewschen Bergen vorkommt, wo er mit dem eisenschüssigen Sandsteine dieser Anhöhe wechsellagert.

Der Sandstein geht an anderen Orten in den Grünsand oder das obere Neocom von Choroschówo über, dem der Gault von Talitzi, Stepanowo und anderen Orten dem Alter nach zu entsprechen scheint.

Die tiefste Schicht bildet endlich das untere Neocom von Choroschówo, das an der Moskwa, bei Choroschówo und Mniowniki, an der Jansa bei der Stadt Moskwa und bei Goliowo an der Moskwa unmittelbar den schwarzen Jurathon überlagert, eine Schicht, die zu den höheren Oxfordschichten Deutschlands und Englands gehört und viele Thierreste enthält, die im westlichen Europa in dieser Schicht nicht bekannt sind. Zu den bekannten Arten gehören *Ammonites alternans, cordatus, Humphriesianus* SOW., *Pinna radiata* MUENST., *Pecten spathulatus* ROEM., *annulatus* SOW., *fibrosus* SOW., *subtextorius* MUENST., *Ostrea Marshi* und *sandalina* SOW., *Rhynchonella furcillata* THEOD., *Terebratula ornithocephala* SOW. (?), *Serpula flagellum* MUENST., *Mespilocrinus macrocephalus* QUENST., *Pentacrinus basaltiformis* MILL.. und andere, die dem Jurathon am meisten seine Stellung in dem mittleren weissen Jura (FRAAS), dem Spongitenlager oder dem Terrain à chailles anweisen, so dass der Solenhofer Kalk ihm parallel sein könnte.

Das ist nämlich die Juraschicht, die in England den Coral-

---

*) Bull. de Mosc. 1843. IV. t. 15. u. 16.

rag auf sich ruhen hat und unter der unmittelbar die Oxford-etage anfängt. Zu ihr gehört zunächst das Argovien oder Terrain à chailles mit *Ammonites alternans, cordatus* und *Humphriesianus*, mit *Rostellaria bispinosa* Phill., *Gryphaea dilatata, Rhynchonella furcillata* Theod. und anderen Arten.

Das eigentliche Terrain corallien, das Kimmeridien und das Portlandien mit *Ammonites biplex (typicus)* und *planulatus*, mit *Pteroceras Oceani, Pholadomya acuticosta; Exogyra virgula* scheinen bei Moskwa zu fehlen und sind erst weiterhin im Tambowschen Gouvernement an der Oka oder im Charkowschen bei Petrowskaja zu suchen.

Es ist ferner sehr bemerkenswerth, dass in Russland bis jetzt nirgends die älteren Juraschichten beobachtet worden sind. Es fehlt durchweg in Russland der Lias mit *Gryphaea arcuata* und mit ihm der ganze schwarze Jura; nur der obere schwarze Jura mit den Posidonienschiefern scheint als vereinzelte und mit einer höheren Schicht eng verbundene Bildung bei Popilani in Lithauen vorzukommen, da sich hier *Posidonomya ornati* Quenst., *Ammonites Castor, Cerithium echinatum, Dentalium elongatum, Cardium concinnum, Nucula palmae* u. a. A. finden, wodurch diese Schicht mehr zum braunen als zum schwarzen Jura hinneigt; denn weder Fische, noch Ichthyosauren oder Plesiosauren sind bei Popilani oder überhaupt im braunen Jura von Russland gefunden worden.

Die ältesten Juraablagerungen finden sich dagegen mit Pflanzenresten im Kaukasus, im südlichen Russland bei Petrowskaja in der Nähe von Isjum und in der Krim; sie enthalten Farrnkräuter und Cycadeen, wie sie bei Scarborough in England, im Upper-moorland-sandstone, der etwas jünger ist als der Gross-Oolith von Bath, vorkommen.

Noch höher zeigt sich der obere braune Jura bei Petrowskaja, der auch in den mittleren Gouvernements von Russland a. v. O. vorkommt, während der eigentliche Korallenkalk als Coral-rag in der Krim sehr entwickelt ist; ich habe ihn soeben in meiner Lethaea rossica, Période moyenne, zugleich mit den fossilen Pflanzen aus dem unteren Jurakalk von Petrowskaja beschrieben und kann daher auf diese Beschreibung in der Lethaea verweisen.

Die Nerineenschicht, die dem Coral-rag parallel geht, kenne ich nur von Petrowskaja bei Isjum, wo sie ausser Nerineen

auch *Cidaris Blumenbachi* und *coronata*, sowie andere Arten dieser Schicht führt.

Der typische *Ammonites biplex* Sow. aus dem Kimmeridge- und Portlandkalke ist von Herrn D'ORBIGNY sehr gut beschrieben und abgebildet in DE VERNEUIL, Paléontologie de la Russie, pag. 445, t. 37, f. 3—4; dort sind drei Fundorte desselben angeführt: der Berg Saragula bei Orenburg, Kineshma an der Wolga und Ssimbirsk, ebenfalls an der Wolga. Wir müssen daher an diesen Localitäten unzweifelhaft einen Kimmeridge- oder Portlandkalk annehmen, über dem bei Ssimbirsk und auf dem Berge Saragul unmittelbar die Neocombildung folgt, die wir soeben bei Choroschówo in der Nähe von Moskau beschrieben haben, wo Kimmeridge und Portland fehlen und das Neocom unmittelbar auf dem oberen weissen Jura ruht; denn was dort als *Ammonites biplex* in vielfachen Abänderungen aufgeführt wird, ist eine neue, nur da vorkommende Art, die sich vom *biplex* durch constante Merkmale unterscheidet. Es ist jedoch möglich, dass der *Ammonites biplex typicus*, dessen D'ORBIGNY l. c. von Ssimbirsk erwähnt, ebenfalls zu dieser neuen Art von Choroschówo gehört, und dass mithin auch bei Ssimbirsk kein Kimmeridge oder Portland ansteht.

Während die obere Schicht von Choroschówo mit *Aucella mosquensis* und *Ammonites catenulatus* sich zum Grünsande oder Gault hinneigt oder ihm vollkommen entspricht, zeigt die untere Schicht mit *Ammonites virgatus* und *Lima abrupta* mancherlei Verwandtschaft mit dem unterliegenden weissen Jura, so dass wir fast genöthigt werden, auch in ihr eine Uebergangsbildung zum Jura anzunehmen, durch welche Jura und Kreide mit einander verbunden werden, eine Bildung, die unlängst Herr OPPEL als tithonische Etage*) aufgestellt hat. Ich würde in diesem Falle in der unteren Neocomschicht von Choroschówo einen vorherrschenden Uebergang zur unteren Kreide annehmen und nicht zum Jura, wie dies von Herrn OPPEL für die tithonische Schicht in den Alpen angegeben wird, da ich nach den oben angeführten fossilen Thierresten in ihr eine grössere Hinneigung dieser Schicht zum Neocom als zur Jurabildung finde.

---

*) Siehe diese Zeitschrift l. c. 1865. pag. 535.

Dies sind nunmehr meine Gründe, die mich noch immer bestimmen, an der unteren Neocomschicht von Choroschówo festzuhalten. Ich glaube, dass diese Gründe auch für andere unpartheiische Palaeontologen hinreichen werden, meiner Ansicht beizustimmen, da ich nur eine oder die andere gehörig bestimmte Juraart in ihr aufzufinden im Stande war. Die meisten Schwierigkeiten machen wohl die Ammoniten, die für Abänderungen des *Ammonites biplex*, als *Ammonites biplex truncatus* und als *Ammonites biplex truncatus longifurcatus* aufgeführt werden, aber diese neuen Namen für Abänderungen des sogenannten *Ammonites biplex* zeigen doch wohl zur Genüge, dass man eben so gut neue Arten aus ihnen machen könne. Die Ammoniten der Juraformation von Hannover, von Würtemberg, von Tyrol, von den Alpen überhaupt sind in neueren Zeiten in so viele neue Arten getrennt worden, dass es nicht weiter auffallen dürfte, wenn die untere Neocomschicht von Choroschówo die grosse Zahl der Ammoniten auch um ein paar neue Arten vermehrt.

Schliesslich kann ich hier die Bemerkung nicht unterdrücken, dass Jura- und Kreidebildung in Russland bisher ganz stiefmütterlich behandelt worden sind, und dass diese Bildungen durch Dubois' und Abich's vieljährige Untersuchungen nur im Kaukasus und in der Krim als gehörig bekannt gelten können. Im Westen von Europa haben Quenstedt, Fraas, Oppel, v. Seebach, Dollfus, v. Binkhorst, Gümbel, Benecke und Andere den Jura näher zu gliedern unternommen und viele Ammoniten-Arten aufzustellen für nöthig erachtet. Dasselbe haben Pictet, Desor, Escher von der Linth, de Loriol, Fischer-Ooster und Andere für die Neocombildung der Schweiz gethan. Sollten wir nicht auch in Russland diesen Beispielen folgen und vorwärts gehen, da uns Ferdinand Roemer für Choroschówo den Weg zu zeigen suchte? Die beiden Formationen, der Jura und die Kreide, sind in der Krim und im Kaukasus in gleicher Art entwickelt, wie sie auch in den flachen Gouvernements von Mittelrussland auftreten, und um hier ihr relatives Alter zu bestimmen, müssen wir hauptsächlich auf ihre Gruppirung im Kaukasus Rücksicht nehmen, wie auch die Alpen Tyrols und der Schweiz jetzt viele Aufschlüsse über Jura- und Kreidebildungen des flachen Deutschlands gegeben haben.

---

5. Ueber die von Gerhard Rohlfs auf der Reise von Tripoli nach Ghadames im Mai und Juni 1865 gefundenen Versteinerungen.

Von Herrn A. Kunth in Berlin.

(Aus der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1866. Heft 4. S. 319—323.)

Hierzu Tafel III.

Der Reisende Gerhard Rohlfs (s. Petermann's Mittheilungen 1866. 1 Heft.) hat von seiner im Mai und Juni 1865 ausgeführten Reise von Tripoli über Misda nach Ghadames eine Anzahl Versteinerungen eingesendet, die mir zur Bearbeitung übergeben worden sind*). Sie erweitern unsere Kenntniss von der geologischen Zusammensetzung des Gebietes zwischen Misda und Ghadames und ergeben, verglichen mit Herrn Beyrich's Arbeit**) über die von Overweg aus weiter östlich gelegenen Gegenden geschickten Versteinerungen und mit der Arbeit von Coquand, Géologie et Paléontologie de la région sud de la Province de Constantine. Marseille. 1862. einige interessante Resultate.

Was zunächst die Petrefacten selbst anbetrifft, so sind es folgende:

Ostrea armata Goldf. Petr. Germ. p. 13 t. 76 fig. 3. Taf. III. Fig. 2. Drei Stücke (zwei angewachsene und eine freie Klappe). Die Exemplare stimmen mit der Goldfuss'schen Abbildung und mit Originalen aus Westphalen sehr gut überein.

---

*) Diese Versteinerungen wurden durch den Bruder des Reisenden, Herrn Dr. Rohlfs in Bremen, an die Redaction der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin gesendet und sind gegenwärtig dem königl. mineralogischen Museum zu Berlin einverleibt worden.

**) Vergl. Monatsberichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin N. F. IX. 1852. S. 154 und Zeitschrift der deutsch. geol. Ges. Bd. IV. 1852. S. 143.

Sie zeigen etwa 12—14 Rippen (die undeutlichen abgerechnet), welche im Allgemeinen stumpf sind und ein schuppiges Aussehn haben. Hier und da erheben sich die Schuppen höher und bilden stachelige Hervorragungen, was besondes gegen den Rand hin öfters zu geschehen pflegt. Die Anwachsstelle ist bei den beiden vorliegenden Stücken sehr gross und nimmt ein Viertel bis ein Drittel der ganzen Schalenoberfläche ein; sie zeigt keine eigenthümliche Textur, sondern unregelmässige Rauhigkeiten, zwischen denen sich Spuren von Muschelschalen vorfinden. Die flach ausgehöhlte Innenseite trägt etwa in der Mitte der Schalenhöhe einen grossen, tief eingesenkten Muskeleindruck; der untere Schalenrand zeigt eine nicht starke, wellenförmige Biegung, welche den Falten der Aussenseite correspondirt; da indessen die Schalen eine sehr bedeutende Dicke erreichen, welche die der westphälischen Stücke weit übertrifft und nur von Exemplaren aus dem Salzberge bei Quedlinburg erreicht wird, so verschwinden an einem Exemplare die Falten auf der Innenseite fast gänzlich. Das Ligamentfeld ist bei der freien und der abgebildeten angewachsenen Klappe etwa $\frac{1}{3}$ so hoch als breit; bei der anderen angewachsenen erreicht die Höhe mehr als die Hälfte der Breite; die Ligamentgrube nimmt etwa ein Viertel bis ein Drittel der Breite ein. Alle Exemplare werden gegen den Schlossrand schmaler, wie dies auch die Stücke aus Westphalen und vom Salzberge zeigen, und dies scheint ein Hauptunterscheidungsmerkmal der Art von *O. diluviana* zu sein.

Die Dimensionen anlangend, so hat die freie Klappe 95 Mm. Höhe, 65 Mm. grösste Länge und 20 Mm. grösste Schalendicke; die kleinere angewachsene Klappe 75 Mm. Höhe, 45 Mm. grösste Breite, 20 Mm. grösste Schalendicke; die grössere ist abgebildet.

Der Erhaltungszustand ist sehr gut, da sich eine dünne Verkieselungsrinde mit deutlichen Ringen entweder ganz oder doch zum grössten Theile über die Oberfläche gelegt hat und auf diese Weise den Kalk vor weiterer Verwitterung schützte.

Auf der kleineren angewachsenen Klappe finden sich neben undeutlichen Bryozoen einige Schalenfragmente, die an *Spondylus striatus* Sow. erinnern. Alle drei Stücke führen die Aufschrift Chorm Rhaschada (oder Rhaschid) und die freie Klappe das Datum: 5. Juni 1865.

In die nächste Verwandtschaft der angeführten Art gehört die Taf. III. Fig. 3. abgebildete Auster. Sie ist wahrscheinlich nur eine jugendliche Form, an der die Zacken und Spitzen sich noch nicht ausgebildet haben. Das Gestein und der Erhaltungszustand sind aber anders als bei den drei Stücken der echten *Ostrea armata*. Das Versteinerungsmaterial ist nämlich ein rötlich weisser Kalkstein ohne jede Spur von Verkieselung. Da das Stück dasselbe Datum (5/6 1865) trägt, so ist wohl die Stelle Udi Cheil, an der es aufgehoben wurde, nicht weit von Chorm Rhaschada entfernt.

Während bei Coquand sich keine Abbildung findet, die mit unserer typischen *Ostrea armata* gut vergleichbar wäre, so hat dies eben erwähnte Stück sehr nahe Verwandte in *Ostrea Forgemolli* l. c. t. 21 fig. 7—9 und *Ostrea Villei* t. 22 fig. 1 bis 4, die sich beide in dem von Herrn Coquand aufgestellten Etage Dordonien, d. h. Obersenon, vorfinden.

Ostrea larva Lam. Goldf. Petr. Germ. t. 75 fig. 1. Coquand l. c. pag. 307. Drei Exemplare. Bereits unter den von Overweg gesammelten und von Beyrich (Zeitschrift d. d. geol. Gesellsch. IV. 153) beschriebenen Petrefacten aus Nordafrika befand sich ein Stück dieser Art. Die sehr ausgezeichnete Species ist auch in den vorliegenden Stücken nicht zu verkennen; zu bemerken ist nur, dass die Angabe von Goldfuss (Petr. Germ. p. 10): „die Schalen sind dünn und haben wenig Ueberlagerung", nur auf die Mastrichter Exemplare sich bezieht, da die vorliegenden Stücke und den Abbildungen nach auch die französischen eine beträchtliche Dicke erreichen, welche an einem 50 Mm. langen Exemplare in der Nähe des Schlosses 10 Mm. beträgt. Der Erhaltungszustand dieser Stücke ist nicht so gut wie der der vorerwähnten Art. Der graulichweisse Kalk ist an vielen Stellen aufgelöst und die Stücke haben das Ansehen, als hätten sie beträchtliche Zeit in Salzsäure gelegen; vielleicht eine Wirkung der unter südlichen Breiten energischer angreifenden Atmosphärilien. Daher ist die Skulptur der Oberfläche, Ligamentfeld und Muskeleindruck verschwunden. Alle drei Stücke tragen die Aufschrift Djebel Ksehb.

Ohne Zweifel von dem grössten Interesse sind aber drei Exemplare der *Exogyra Overwegi* L. v. Buch, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. IV. p. 152 t. 4 fig. 1 und 2, welche

die Kenntniss dieser Species sehr erweitern und sie zu einer der interessantesten ihres Geschlechtes machen. Die hier vorliegenden Stücke (Taf. III. Fig. 4 und 5) unterscheiden sich von der vorerwähnten Abbildung auf den ersten Blick durch die dicerasähnliche, pfropfenzieherartige Drehung ihres Wirbels. Allein unsere Figur 5 und die oben angeführte Abbildung (t. 4. fig. 1) sind die beiden Enden einer durch Zwischenglieder vermittelten Reihe. Der Beyrich'schen Abbildung am nächsten steht das dort p. 153 erwähnte, von Frederic Warrington auf der Reise von Ghadames nach Tripoli d. h. auf derselben Tour, von der unsere Stücke stammen, gesammelte Exemplar; diesem schliesst sich unsere Abbildung Figur 4 an, und von dieser wird der Uebergang zu Figur 5 durch ein nicht abgebildetes Stück vermittelt.

Zu der verschiedenartigen Ausbildung der Form mag wohl die ungleiche Grösse der Anwachsstelle viel beigetragen haben. Bei dem von Beyrich abgebildeten Exemplare war die Anwachsstelle sehr gross, und der Wirbel konnte sich demnach nicht so frei herausdrehen, wie bei unserem Exemplare Figur 5, bei welchem die Anwachsstelle kaum bemerkbar ist. Von der Spitze des Wirbels zieht sich ein abgerundeter Kiel über die Schale hin, von welchem die beiden Seiten ziemlich gleichmässig abfallen; durch die starke Drehung des Wirbels entsteht eine Rinne, welche (Fig. 5b), vom Schlosse aus der Drehung folgend, auf der inneren Seite des Wirbels bis zum Anwachspunkt entlang läuft. Ueber das Schloss und den Muskel lässt sich zu der von Herrn Beyrich gegebenen Beschreibung nach unserm Material nichts hinzufügen. Von der Oberfläche gilt das bei *Ostrea larva* Gesagte in noch höherem Grade; nur das kleine Bruchstück Figur 4 zeigt etwas von Skulptur. In der Nähe des Wirbels finden sich, ähnlich wie bei *Exogyra columba*, kleine, unregelmässige, dichotomirende Fältchen. Bei stärkerem Wachsthum bilden sich dann einige derselben zu grösseren Falten aus. Ganz auffallend ist die grosse Dicke der Schale; sie erreicht bei dem Figur 5 abgebildeten Stück, vom Schloss zum Kiel gemessen, 20 Mm. Im allgemeinen Habitus hat die Art die grösste Aehnlichkeit mit der von F. Roemer von Neu-Braunfels in Texas beschriebenen *Exogyra arietina*; sie ist von ihr aber durch den starken Kiel und die Oberflächenbeschaffenheit hinlänglich verschieden. Coquand

bildet t. 19 fig. 1—6 unter dem Namen *Ostrea Overwegi* eine Exogyra ab, die mit unseren Stücken nichts gemein hat; es ist dies eine eigenthümliche, neue Art, die ihren Namen wechseln muss. Das Figur 5 abgebildete Stück trägt die Aufschrift Djebel Mimun, die beiden andern Udi Cheil. Das Versteinerungsmaterial ist graulichweisser Kalk mit Spuren von Verkieselung.

Ausser dieser Form ist noch eine andere Species der Gattung Exogyra unter den übersandten Stücken, welche Taf. III. Fig. 1 abgebildet ist und unter den beschriebenen Exogyren sich am meisten der *Exogyra Matheroniana* d'Orb., Pal. fr. t. 85 anschliesst. Vergl. Coquand l. c. pag. 307. Der Wirbel der einzigen vorhandenen, angewachsenen Klappe ist wenig vom Rande entfernt; von ihm geht ein Kiel aus, in dem die Schale rechtwinkelig gebogen ist; derselbe trägt unregelmässige Höcker. Auf dem schmaleren, hinteren Theile der Schale finden sich einige starke, deutliche Falten, welche quer vom Kiel nach dem hinteren Rande verlaufen; auf dem breiteren, vorderen einige undeutliche (an unseren Exemplaren fast verschwundene), welche die spiralförmige Krümmung des Kieles mitmachen; die Innenseite stimmt völlig mit d'Orbigny's Abbildung t. 485 fig. 7. — Ueberraschend ist die Uebereinstimmung unseres Stückes mit Exemplaren von Agoas Livres da outra Banda in Portugal, die mit der Schlotheim'schen Sammlung in das hiesige mineralogische Museum gekommen sind.

Diesen Austern schliessen sich noch eine Anzahl Seeigelstacheln an von Formen, wie sie Desor Syn. d. Echin. foss. t. 5. fig. 1, 12, 13, 28 abbildet. Die meisten sind in Kalkspath verwandelt, bei einigen aber sind nur die äusseren Skulpturen und die mittlere Axe Kalk, während das Uebrige Feuerstein ist, so dass auf dem Querbruch eine Kreisfläche von Feuerstein sich zeigt, deren Centrum und Peripherie von Kalk gebildet werden.

Auf einigen der Stacheln sitzen Reste von Bryozoen, deren Erhaltungszustand indessen eine Bestimmung nicht gestattet.

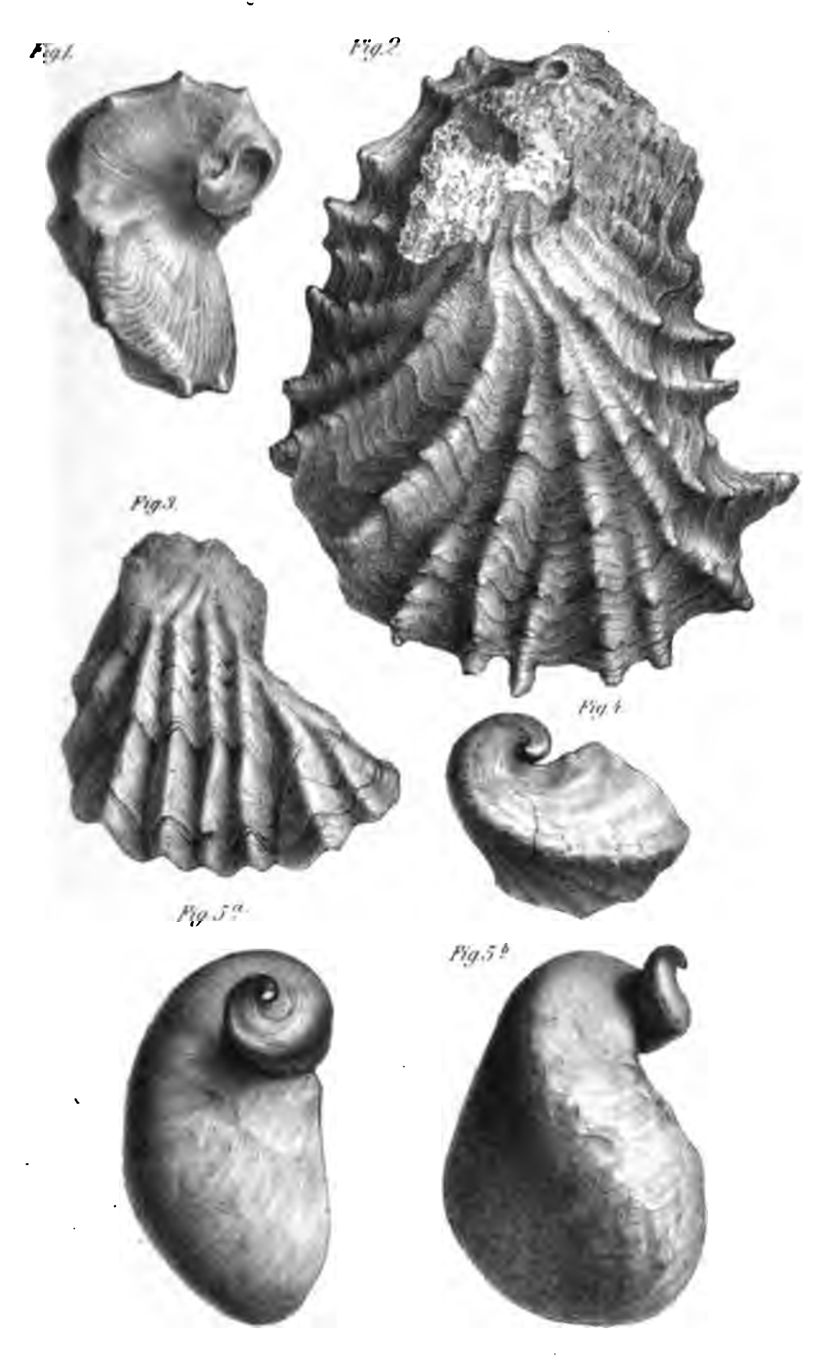
Alle vorliegenden Versteinerungen stellen ausser Zweifel, dass sie aus Schichten von senonem Alter herstammen und zeigen zugleich mit den von Overweg gesammelten, welche an einem 30 geographische Meilen weiter östlich gelegenen Punkte aufgehoben wurden, dass Schichten von gleichem Alter eine

sehr grosse Ausdehnung an dem nördlichen Rande der südlich von Tripoli gelegenen Hammada haben.

Coquand hat die grosse Verbreitung und die Mannichfaltigkeit des organischen Inhalts der Kreideformationen der Provinz Constantine nachgewiesen und gezeigt, dass Schichten von senonem Alter sich auch dort vorfinden. Indessen sind es, wenn auch verwandte, doch verschiedene Organismen, welche sich in den dortigen senonen Schichten zeigen; denn nur die wenig ausgezeichnete Varietät der *Ostrea armata*, ferner *Exogyra* cf. *Matheroniana* und *Ostrea larva* sind in den westlichen Gegenden vorhanden, während die charakteristischen Formen der *Ostrea armata* und *Exogyra Overwegi* zu fehlen scheinen. Ob man hieraus auf einen Wechsel der Fauna schliessen darf, muss bei der geringen Menge des Vergleichsmaterials zweifelhaft bleiben. *Exogyra* cf. *Matheroniana* und *Ostrea larva* werden von Coquand in seinem Étage campanien aufgeführt.

Erklärung der Figuren auf Tafel III.

Figur 1. *Exogyra* cf. *Matheroniana* d'Orb. Chorm Rhaschada.
„ 2. *Ostrea armata* Goldf. Chorm Rhaschada.
„ 3. *Ostrea* cf. *armata* Goldf. Udi Cheil.
„ 4. *Exogyra Overwegi* L. v. Buch. Udi Cheil.
„ 5. a, b. *Exogyra Overwegi* L. v. Buch. Djebel Mimun.



C. F. Schmidt nach d. Nat. lith.



6. Ueber das Alter der Tertiärschichten bei Bünde in Westphalen.

Von Herrn A. von Koenen in Berlin.

Der Doberg bei Bünde ist wohl der schon am längsten bekannte Fundpunkt von Tertiärversteinerungen in ganz Norddeutschland. Graf Münster schilderte das geognostische Vorkommen nur äusserst kurz; etwas eingehender beschrieb dasselbe beiläufig F. Roemer in seiner trefflichen Arbeit über das Wesergebirge und zog zu den Schichten des Doberges noch diejenigen, welche in der Mergelgrube von Epmeier, am Fusse der Schwarzhorst, durch ein Bachthal vom Doberge getrennt, aufgeschlossen sind und früher schön erhaltene Sachen, besonders die *Pleurotomaria Sismondai* Goldf., geliefert haben, jetzt aber schon lange ausser Betrieb sind.

Seit nun durch Beyrich's vorzügliche Arbeiten die Grundlagen für die Klassifikation der norddeutschen Tertiärschichten geschaffen sind, hat wohl kaum Jemand, besonders Jemand, der mit den einzelnen Schichten und ihren respectiven Versteinerungen genau vertraut gewesen wäre, in der Epmeierschen Mergelgrube gründlich sammeln können oder eine von Doberger Sachen gesondert gehaltene Suite aus derselben zu Gesicht bekommen. Hierdurch erklärt es sich denn, dass jene Schichten mit denen des Doberges zusammen seither für Ober-Oligocän galten. Als ich im vergangenen Jahre zum ersten Male von Herrn Göpne nach der ziemlich versteckt liegenden Epmeierschen Mergelgrube geführt wurde, fand ich zu wenig Versteinerungen, als dass ich aus diesen mir hätte irgend ein bestimmtes Urtheil bilden können; es fiel mir aber sogleich die petrographische Verschiedenheit dieser Schichten auf von denen des Doberges; es finden sich nämlich daselbst ca. 8 Fuss stark sandige, gelblich- und grünlichgraue Mergel aufgeschlossen und über diesen ca. 10 Fuss feste, graue, plattige, sandige Kalkbänke, während auf dem Doberge zuoberst jene festeren,

in eigenthümlich knorrige Blöcke zerfallenden Schichten mit den bekannten grossen Echiniden liegen und darunter ein dunkelgrüner, milder Mergel von bedeutender Mächtigkeit, welcher in seinen oberen Schichten zahlreiche Versteinerungen, besonders Bivalven, in guter Erhaltung einschliesst und vor Allem reich an Foraminiferen ist. Diese Schichten des Doberges liegen in einer Mulde, welche in einer Länge von mehr als 1000 Schritt durch zahlreiche, tiefe Mergelgruben aufgeschlossen ist, und deren Flügel nach beiden Seiten zu Tage ausgehen und mit einigen 30 Grad nach Norden resp. Süden einfallen.

Nach dem blossen Augenmaasse lässt sich ferner erkennen, dass, falls nicht eine Hebung des Doberges oder eine Senkung der Schwarzhorst stattgefunden hat, die Tertiärschichten dieser einem tieferen Niveau angehören müssen als die auf dem Doberge aufgeschlossenen.

Nun war neben dem Bauerhause, das gleich südlich vom Ausgehenden der Doberger Mulde liegt, aus einer tiefen Grube ein fetter blauer Thon ausgeworfen worden, und ich erfuhr von dem Besitzer, dass in dem dicht dabei befindlichen Brunnen 32 Fuss dieses blauen Thones und dann noch bis auf das Wasser (an der Keupergrenze?) einige 40 Fuss Mergel durchteuft worden wären. Diesem unteren Mergel dürfte also derjenige der Epmeierschen Grube entsprechen.

Die eigenthümlich sumpfige Beschaffenheit einer grossen Wiese nördlich vom Doberge und eines Theiles des Ostabhanges lassen nun auf einen Untergrund von zähem Thon schliessen und möchte hier vielleicht jener blaue Thon zu Tage treten, der unter dem Doberger oberen Mergel liegt.

Bei meiner kürzlichen Anwesenheit in Bünde, Mitte April d. J., ging ich, nun mit den nöthigen Werkzeugen versehen, wiederum nach der Epmeierschen Mergelgrube und fand eine grössere Anzahl leidlich erhaltener Versteinerungen, die ich meist aus dem Gedächtniss mit ziemlicher Sicherheit bestimmen konnte, ausserdem aber noch mit Hülfe Herrn Bosquet's mit Originalen seiner Sammlung verglichen habe. Es sind folgende Arten:

No.	Schwarzhorst bei Bünde	Ober-	Mittel-	Unter-
		Oligocän.		
1.	*Aporrhaïs speciosa* SCHLOTH. .	†	†	†
2.	*Murex tristichus* BEYR. . . .	.	†	†
3.	*Cassidaria nodosa* SOL. . . .	†	†	†
4.	*Fusus ringens* BEYR.	.	.	†
5.	*Conus Beyrichii* KOEN. . . .	.	.	†
6.	*Pleurotoma Koninckii* NYST. . .	†	†	†
7.	*Pleurotoma Selysii* KON. . . .	†	†	†
8.	*Pleurotoma Beyrichii* PHIL. (?) .	.	.	†
9.	*Borsonia Delucii* NYST. . . .	†	.	†
10.	*Voluta suturalis* NYST.*) . . .	.	.	†
11.	*Voluta decora* BEYR.	.	.	†
12.	*Natica Hantoniensis* SOL. . .	.	†	†
13.	*Mesalia n. sp.* **)	.	.	†
14.	*Siliquaria n. sp.*	†	.	†
15.	*Pleurotomaria Sismondaï* GOLDFUSS ***)	?	.	†
16.	*Actaeon simulatus* SOL. . . .	.	.	†
17.	*Terebratula grandis* BLUM. . .	.	†	†
18.	*Terebratulina Nysti* BOSQUET .	.	.	†
19.	*Terebratulina n. sp.* (?) . . .	.	.	.
20.	*Argiope multicostata* BOSQUET .	.	.	†
21.	*Ostrea sp.*	.	.	.
22.	*Chama monstrosa* PHIL. . . .	.	.	†
23.	*Pecten corneus* SOW.	.	.	†
24.	*Pecten sp.*	.	.	.
25.	*Pecten sp.*	.	.	.
26.	*Lima sp.*	†	.	.
27.	*Mytilus sp.*	.	.	.
28.	*Pinna sp.*	.	.	.
29.	*Spondylus cf. rarispina* DESH. .	.	.	†
30.	*Pectunculus cf. obovatum* LAM.	.	†	†
31.	*Limopsis granulata* GOLDF. . .	.	.	†
32.–34.	*Arca* 3 Sp.	.	.	.

*) Das a. a. O. von mir als oberoligocän aufgeführte Stück dieser Art von Bünde im Berliner Museum dürfte wohl aus eben dieser Mergelgrube stammen.

**) Es ist dies eine der schlanksten Formen, die ich auch von Lattorf etc. besitze, von *Mesalia* (*Melania*) *Heyseana* PHIL. dadurch weit verschieden.

***) Diese Art, ferner *Astarte Henckeliusiana* und *Crassatella astar-*

No.	Schwarzhorst bei Bünde	Ober-	Mittel-	Unter-
		Oligocän.		
35.	*Cardium cingulatum* GOLDF. . .	†	†	†
36.	*Cardium Hausmanni* PHIL. . .	.	.	†
37.	*Cytherea incrassata* SOW. . .	†	†	†
38.	*Cytherea splendida* MÉR. . . .	.	†	†
39.	*Cytherea Solandri* SOW. (?) . .	.	.	†
40.	*Astarte Henckeliusiana* NYST. .	?	†	†
41.	*Crassatella astartiformis* NYST. .	?	†	†
42.	*Cr. tenuistria* DESH. *var. a.* NYST.	.	.	†
43.	*Crassatella Bosqueti* KOEN. . .	.	.	†
44.	*Astarte subquadrata* PHIL. (Palaeontogr. I.)	.	.	†
45.	*Crassatella tenuistriata* DESH. *var. a.* PHIL. non NYST.*) . . .	.	.	†
46.	*Psammobia sp.*	.	.	†
47.	*Corbula Henckeliusiana* NYST. .	.	.	†
48.	*Thracia sp.*	.	.	†
49.	*Echinocyamus ovatus* AG. . . (*Echinoneus ovatus* GOLDF.)	†	†	†

Ausser diesen finden sich nicht selten Bryozoen und Foraminiferen, und habe ich Herrn Professor REUSS eine Probe geschickt mit der Bitte, nach diesen das Alter der Schichten zu ermitteln.

Nach den oben von mir angeführten Namen bleibt wohl kaum ein Zweifel, dass die Schichten an der Epmeierschen Mergelgrube unteroligocän sind; denn es finden sich darin mehrere dem Unter-Oligocän eigenthümliche Arten und keine dem Mittel- oder Ober-Oligocän eigenthümliche. Falls der blaue Thon sich nun als Mittel-Oligocän erweisen sollte, so

tiformis werden zwar vom Doberge, also oberoligocän, aufgeführt, sind mir aber nicht von dort bekannt, wohl aber von Lattorf, Osterweddingen etc.

*) Die NYST'schen Originale dieser Art gleichen sehr wenig seiner Abbildung, unterscheiden sich vielmehr von dieser und der damit ziemlich übereinstimmenden PHILIPPI'schen Art durch die regelmässigen, gleichmässigen, concentrischen Rippen, die schärfer vierseitige Gestalt und die scharfe Kante, die auf der hinteren Seite vom Wirbel nach dem unteren Rande läuft. Da PHILIPPI den Namen *Astarte subquadrata* im Nachtrage zu seiner Arbeit „Ueber die Tertiärversteinerungen der Magdeburger Gegend" selbst sogleich wieder eingezogen hat, so nenne ich diese Art jetzt *Crassatella Bosqueti*.

hätten wir hier die sämmtlichen Oligocänschichten in direkter Ueberlagerung zusammen. Von besonderem Interesse ist jedenfalls das Vorkommen von unteroligocänen Schichten in dieser Gegend, da bisher zwischen Mastricht und Helmstädt nichts Derartiges bekannt war. Ich hielt es für räthlich, Vorstehendes alsbald zu veröffentlichen, damit künftighin die Vorkommnisse des Doberges und der Schwarzhorst gesondert gehalten werden, was ja von grosser Wichtigkeit ist.

---

7. Ein Beitrag zur Kenntniss des baltischen Jura.

Von Herrn A. Sadebeck in Berlin.

Den Namen „baltischer Jura" führte Herr Professor Beyrich in dem 13. Bande dieser Zeitschrift S. 143 in die Litteratur ein und gab zugleich nach einigen wichtigen Leitfossilien die Haupt-Horizonte des darin vertretenen braunen Jura an. Dieselben weiter zu verfolgen ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, weil bei den hier und da zerstreut sich findenden Geschieben ein Urtheil über ihr relatives Alter nicht durch Beobachtung der Lagerung gewonnen werden kann. Dasselbe kann nur dadurch erreicht werden, dass man grössere erratische Blöcke, welche eine Anzahl Versteinerungen einschliessen, einem genaueren Studium unterwirft. Je ausgedehnter die Kenntniss solcher Blöcke sein wird, desto mehr wird man auch im Stande sein, kleinere Geschiebe, theils nach den Fossilien, theils nach der petrographischen Beschaffenheit einzuordnen. Diese Betrachtung hat mich bestimmt, den bei Nemitz unweit Gülzow in Hinterpommern auftretenden braunen Jura zu bearbeiten.

Das Material habe ich theils selbst gesammelt und im hiesigen königlichen mineralogischen Museum niedergelegt, theils befindet es sich in der ehemaligen Gumprecht'schen Sammlung, welche in der geologischen Sammlung der königlichen Berg-Akademie aufbewahrt wird.

Die erste Notiz über das Vorkommen von braunem Jura bei Nemitz giebt Wessel in einem Aufsatze im sechsten Bande dieser Zeitschrift „der Jura in Pommern." Er beschreibt dasselbe, führt einige Petrefakten auf und giebt auf der beigefügten Karte genau die Lokalität an, so dass ich in dieser Hinsicht nur darauf zu verweisen habe. Später erwähnt Herr Professor Beyrich an der oben angegebenen Stelle dieses Vorkommen und zeigt durch Angabe des *Ammonites aspidoides* Oppel das Niveau der Schichten an.

Der Bruch, in welchem der Jura zu beobachten ist, hat eine sehr grosse Ausdehnung und besteht wesentlich aus Kreidemergeln, von welchen Wessel vermuthet, dass sie sich auf sekundärer Lagerstätte befinden. Ob dies wirklich der Fall ist, wage ich nicht zu entscheiden, nur kann ich bestätigen, dass sich die fraglichen Kreidemergel von der anstehenden Kreide auf der Insel Wollin sehr unterscheiden. Aus diesen Kreidemergeln bestehen die Wände und der Boden des Bruches, in dessen Mitte ein Block jurassischen Gesteines sich befindet. Derselbe hat gegenwärtig eine Höhe von circa 5 Fuss und einen Durchmesser von 6—7 Fuss. Früher hatte er eine viel grössere Ausdehnung, das Gestein wurde gebrochen und zum Bauen verwendet, jetzt geht er durch Verwitterung mehr und mehr der gänzlichen Vernichtung entgegen. Wessel hielt das Gestein für anstehend, weil der darunter liegende Kreidemergel früher nicht aufgeschlossen war. Nach den jetzt vorhandenen Aufschlüssen unterliegt es keinem Zweifel, dass dieser Block sich auf sekundärer Lagerstätte befindet; der ganze Block scheint von Kreidemergeln umgeben gewesen zu sein, wodurch es wahrscheinlich wird, dass auch die Kreidemergel sich nicht mehr auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte befinden. Die Masse jurassischen Gesteins lässt eine vollkommen horizontale Schichtung nicht verkennen, und zwar liegt zuoberst ein festes Gestein, welches petrographisch sehr ausgezeichnet ist. Es ist ein feinkörniger, oolithischer Kalkstein von dunkler Farbe, in welchem hier und da zerstreut Knollen eingewachsen sind. Die Knollen sind ungefähr von der Grösse einer Hasselnus und von sehr verschiedener Gestalt; sie haben eine ziemlich glatte Oberfläche von brauner oder grünlicher Farbe. Wenn man sie zerschlägt, zeigt sich deutlich eine Rinde von Brauneisenstein und die Masse im Inneren ist von gleicher Beschaffenheit wie das umgebende Gestein, auch finden sich daselbst Theilchen zerbrochener Muscheln. Durch eine grosse Anzahl von Knollen erhält das Gestein ein conglomeratähnliches Aussehen, und durch Verwitterung geht die schwarze Farbe in eine braune über. Die Erhaltung der Muscheln ist insofern eine günstige, als die Schalen nicht zerstört sind, was die schärfere Bestimmung erleichtert. Dieses Gestein wird von dem unterliegenden Kreidemergel durch einen an Versteinerungen ärmeren dunklen Thon geschieden,

welcher nach den darin enthaltenen Petrefakten derselben Zone des braunen Jura angehört.

Aufzählung der aus Nemitz beobachteten Petrefakten.

1. *Rhynchonella varians* Schloth. Oppel, Jura §. 61, 98.

2. *Pecten lens* Sow. Min. Conch. t. 205. f. 2. 3.

Oppel sagt in seinem Jura p. 492. §. 61. Nr. 71, mit dieser Species würde häufig *Pecten laminatus* Sow. verwechselt. Sowerby giebt als Merkmal letzterer Species die lamellose Structur des rechten Ohres an, und Oppel fügt noch hinzu, dass sie eine geringere Grösse habe. Bei vorliegenden Exemplaren sind die Ohren nicht erhalten, so dass das Hauptkriterium fehlt. Wegen des von Oppel angegebenen Unterschiedes führe ich die Maasse an; die Länge beträgt 15 Mm. und die Höhe 18 Mm., das grösste Exemplar hat eine Höhe von 5 und Länge von 25 Mm. Diese Maasse würden eher auf *Pecten laminatus* hindeuten, ich schliesse mich jedoch in der Bezeichnung lieber Quenstedt an, welcher alle Formen mit punktirter Skulptur der Schale unter dem Namen *Pecten lens* zusammenfasst, wenn sie auch in den verschiedensten Niveaus auftreten. Oppel begründet den Unterschied auf die verschiedene vertikale Verbreitung, indem er *Pecten laminatus* als Bathspecies, *Pecten lens* als Oxfordspecies anführt.

3. *Pecten demissus* Quenst. Jura t. 72 f. 27. cf. *Pecten spathulatus* Roemer, Ool. Geb. t. 18. f. 22.

4. *Lima duplicata* Sow. sp.

Diese und die folgende Species lassen wegen theilweiser Zerstörung der Schale die feinen Nebenstreifen nicht erkennen, sonst stimmen sie mit den vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen überein.

5. *Limea duplicata* Münster, Goldf. t. 107. f. 9. Quenst. Jura p. 436 t. 59 f. 16.

6. *Avicula echinata* Sow. Min. Conch. t. 243. f. 1.

7. *Posidonomya Buchii* A. Roemer, Ool. Geb. t. 4. f. 8. Beyrich, Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellschaft. VII. p. 143.

8. *Arca rugosa?* var. von *Arca Prattii* Morris et Lyc. p. 47 t. 5. f. 2.

9. *Trigonia* sp. aus der Familie der Costaten.

10. *Astarte Parkinsoni* QUENST. Jura t. 67. f. 36 p. 506 Vergl. Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. XVII, A. KUNTH, die losen Versteinerungen in Tempelhof bei Berlin.

11. *Astarte depressa* MÜNSTER, GOLDF. t. 134. f. 14. v. SEEBACH, Hann. Jura p. 122.

12. *Cyprina nuciformis* LYC. Quart. Journ. IX. p. 340 t. 14. f. 3. Die Länge und Höhe der Muschel beträgt 30 Mm. und die Dicke 18 Mm. Die Wirbel sind nach vorn gedreht und liegen nahe bei einander. Vor ihnen befindet sich eine grosse, herzförmige Lunula, und hinten ist eine Kante schwach angedeutet. Die Skulptur besteht in einfachen, schwachen, concentrischen Streifen. Nur die linke Klappe ist vorhanden, dieselbe zeigt neben einem langen Nebenzahn zwei schief stehende Hauptzähne, welche diese Form unbedingt dem Genus Cyprina anreihen. In der äusseren Form gleicht diese Art mehr einer Isocardia, und zwar steht sie der *Isocardia minima* Sow. Min. Conch. t. 294 f. 1—3, non GOLDFUSS, sehr nahe, bei welcher nur die Schalen mehr aufgebläht sind, die Lunula in Folge dessen auch grösser ist und die Wirbel etwas mehr nach vorn liegen. Die Abbildung in QUENSTEDT's Jura t. 60 f. 17 hat grosse Aehnlichkeit, nur tritt hier mitunter auch Radialskulptur auf.

In den Geschieben der Mark findet sich diese Form häufig neben der kleinen *I. leporina* KLÖDEN, welche radial gestreift ist und, wenn sie zum Genus Cyprina gehört, immer zu trennen sein würde.

13. *Pholadomya radiata* SCHLOTH. sp., *Myacites radiatus* SCHLOTH. Petrefaktenkunde p. 179. Die Länge der Muschel beträgt 40 Mm., die Höhe 23 Mm. und ihre Dicke 17 Mm. Die Gestalt ist länglich oval, und die Wirbel liegen im ersten Drittel der Schale. Der Schlossrand verläuft nach hinten gerade, der vordere Rand ist beinahe halbkreisförmig, der untere ist geradlinig und steigt nach hinten sanft an. Unter den Wirbeln ist die Schale am dicksten, hinten ist sie stark zusammengedrückt, so dass der hintere Rand scharf wird, wogegen der vordere stumpf ist. Die Oberfläche ist radial gestreift mit Ausnahme des vorderen und hinteren Theiles der Schale. Die Rippen, deren Anzahl 22 beträgt, sind nicht von gleicher Stärke, und nur 13 gehen von den Wirbeln aus, die

übrigen erscheinen eingeschoben. Die Rippen selbst sind glatt und werden nur von den Anwachsstreifen durchschnitten. Die beiden vorderen sind ein wenig nach vorn gerichtet, die übrigen biegen sich mehr und mehr nach hinten, so dass die letzte Rippe mit der ersten ungefähr einen Winkel von 60 Grad bildet.

14. *Panopaea decurtata* Phil. Geol. of Yorksh. t. 7. f. 11.

15. *Dentalium entaloides* Desl. Oppel p. 390. *D. Parkinsoni* Quenst. Jura t. 65 f. 5. 6. Vergleiche Brauns. Paläontographica Band XIII. p. 137.

16. *Turbo biarmatus* Goldf. p. 55. t. 180 f. 2.

17. *Trochus* cf. *Zetes* d'Orb. Pal. franç. p. 285 t. 317 f. 5—8. Vergleiche A. Kunth, Zeitschr. d. deutsch. Gesellsch. XVII. p. 317.

Vorliegende Exemplare stimmen mit der d'Orbigny-schen Species nur insofern nicht überein, als sie nicht genabelt sind; sie haben auf dem Spindelsaum nur eine mehr oder minder markirte Furche. Durch letzteres Merkmal schliessen sich die Formen dem *Trochus bijugatus* Quenst. an (Jura p. 485 t. 65 f. 8). Von dieser Species sagt Quenstedt, dass sie in Höhe des Gewindes und in der Skulptur sehr variire. Die Nemitzer Exemplare haben aber alle ein durchaus gleichartiges Aussehen, obgleich ich verschiedene Altersstufen besitze, so dass ich sie mit der Quenstedt'schen Species nicht identificiren kann.

18. *Cerithium muricatum* Sow. sp. Siehe A. Kunth, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. XVII. p. 315.

19. *Belemnites Beyrichi* Oppel, Jura S. 472.

20. *Ammonites aspidoides* Oppel, Jura S. 474.

U. Schönbach stellt diese Form unter *Ammonites subradiatus* (Paläontographica Bd. XIII. p. 33).

Ferner finden sich Bruchstücke von Ammoniten aus der Familie der Falciferen, so wie dem *Ammonites Parkinsoni* nahe stehende Formen.

Dies sind sämmtliche, mir bekannte Arten, welche natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen können, jedoch genügen, um das Niveau festzustellen.

Wessel führt noch folgende Arten an:

a. aus dem festen Gestein:

1. *Terebratula ornithocephala,*
2. *Goniomya V-scripta,*
3. *Pecten fibrosus,*
4. *Astarte polita,*
5. *Ostrea explanata* A. Roemer.

b. aus dem Thone:

1. *Astarte nummulina*
2. *Astarte pulla.*

In beifolgender Tabelle habe ich die vertikale Verbreitung der mir bekannten Arten von Nemitz nach den Werken von Oppel, Quenstedt und v. Seebach angegeben. Es ergiebt sich daraus auf den ersten Blick, dass die Nemitzer. Schichten in den Versteinerungen nach Oppel's Bezeichnung am meisten mit dem Cornbrash, also den oberen Schichten der Bathformation übereinstimmen, und dass sie paläontologisch dem Cornbrash von der Egg bei Aarau sehr ähnlich sind. Nach Quenstedt's Bezeichnung würden sie zu den Dentalienthonen des braunen Jura zu stellen sein, und in Norddeutschland kommt die grösste Anzahl der Arten in der Zone der *Ostrea Knorii* vor.

Species von Nemitz.	Verbreitung nach Oppel. Unteroolith. Z. d. A. Humphriesianus.	Unteroolith. Z. d. A. Parkinsoni.	Bathformation. Digona-Bett.	Bathformation. Lagenatis-Bett. Forestmarble.	Bathformation. Lagenatis-Bett. Cornbrash.	Kelloway.	Localitäten. Schweizer Jura.	Localitäten. Schwäbische Alp.	Localitäten. Französischer Jura.	Localitäten. Englischer Jura.	Quenstedt. Brauner Jura. γ.	δ.	ε*)	ζ.	v. Seebach. Coronatenschichten.	Parkinsonischichten.	*Ostrea Knorrii.*	Cornbrash.	Kelloway.
Rhynchonella varians	.	.	.	†	†	.	Aarau	Bopfingen Ehningen Oeschingen	.	Wiltshire	.	.	D.P. †	.	.	.	†	.	.
Pecten lens (*P. laminatus*) [1])	.	.	.	.	†	.	Aarau	.	.	Nordhamptonshire Somersetshire	.	†	†	.	†	.	.	.	†
Pecten demissus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	D. †	.	.	.	.	†	.
Lima duplicata	†	†	.	.	†	.	Aarau	=	=	=	.	†	.	.	.	.	.	.	.
Limea duplicata	.	.	.	.	†	.	Aarau	.	Marquise bei Boulogne	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.
Avicula echinata	.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	†	†	.	.	.	.	†	†	.
Posidonomya Buchii	.	†	.	.	.	.	.	Ehningen u. Oeschingen	.	.	.	.	D. †	†	.	.	†	.	.
Arca rugosa [2])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Astarte Parkinsoni [3])	.	.	.	.	.	.	.	,.	.	.	.	.	D. †	.	.	.	.	.	.
Astarte depressa	†	.	.	.	.	.	.	Neuffen Ehningen, Oeschingen	.	Scarborough	.	.	D. †	.	.	.	†	.	.
Pholadomya radiata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Panopaea decurtata	.	.	.	.	†	.	Aarau	.	Marquise bei Boulogne	Scarborough	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dentalium entaloides [4])	.	†	.	.	.	.	.	Ehningen Balingen	Ehningen-Balingen	Mont d'Or (Calvados)	.	.	D. †	.	.	.	†	.	.
Turbo biarmatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trochus cf. ***Zetes*** [5])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerithium muricatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.
Belemnites Beyrichi	.	.	†	†	†	.	.	Oeschingen Neuffen Ehningen	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.
Ammonites aspidoides [6])	.	.	.	.	†	.	Aarau	"	.	.	.	.	D. †	.	.	.	†	.	.
Cyprina nuciformis [7])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*) Das D. bedeutet Dentalienthon, das P. Parkinsonoolith.
1) Bei Oppel ist *P. laminatus* in den Vergleich gezogen.
2) Nach Morris und Lycett im englischen Grossoolith.
3) Oppel und v. Seebach scheinen sie nicht von *A. pulla* getrennt zu haben.
4) Quenstedt führt es als *D. Parkinsoni* auf.
5) *Trochus Zetes* d'Orb. tritt in dem Etage bajocien auf, *T. bijugatus* Qu in den Dentalienthonen.
6) *A. fuscus* bei Quenstedt und v. Seebach.
7) Findet sich nach Lycett im Unteroolith von Gloucestershire.

8. Ueber das Vorkommen hohler Kalkgeschiebe in Bayern.

Von Herrn Gümbel in München.

(Aus einer brieflichen Mittheilung an Herrn Beyrich d. d. 2. Juni 1866.)

Nachdem ich den Aufsatz des Herrn Laspeyres über hohle Kalkgeschiebe im 2. Hefte Bd. XVII. der Zeitschrift gelesen habe, glaube ich, dass es eine passende Gelegenheit sei, einige Notizen mitzutheilen, welche ich über denselben Gegenstand seither gesammelt habe.

Die hohlen Geschiebe sind in unserer süddeutschen diluvialen Nagelfluhe in ihrer ganzen Verbreitung eine so allgemeine Erscheinung, dass sie für uns die Bedeutung des Aussergewöhnlichen völlig verliert. Hier in München lassen sich die hohlen Kalkrollstücke fast an jedem Bruchstück des häufig zu Bauzwecken verwendeten diluvialen Conglomerats bemerken, und wo immer in nächster Nähe der Stadt an den hohen Isarleithen durch Kalksinter verkittetes Diluvialgeröll der Beobachtung zugänglich ist, findet man auch die hohlen Geschiebe, z. B. an der Römerschanze bei Grünwald, in den Steinbrüchen von Deesenhofen und östlich von Haching u. s. w. So geht es fort bis zum Fusse unserer Alpen, und innerhalb dieses Gebirges beherbergen alle durch Kalksinter verkittete Geröllmassen mit Dolomitrollstücken, die ich als Terrassen-Diluvium bezeichnet habe, ausgehöhlte Geschiebe, nicht bloss das Conglomerat in der Breitenau bei Garmisch, sondern auch jene von Klais, Mittenwald und auf dem Bodenlahnsattel zwischen Kreuzfels und Hochalp. Die Erscheinung wiederholt sich in allen Theilen unserer Alpen, beispielsweise in dem Conglomerat bei Ammergau, in jenen des Biberbergs im Innthal; sie wird auch nicht an dem Gestein von Ramsau fehlen, obwohl ich mich nicht erinnere, sie dort bemerkt zu haben.

Die hohlen Geschiebe sind auch in den Alpen nicht auf die diluvialen Bildungen beschränkt. Ich habe eine ganz ana-

loge Erscheinung an der breccienartigen Rauchwacke in meinem Alpenwerke beschrieben, welche so häufig an der Basis des Hauptdolomits über einer Gypsbildung und über den Mergeln der Raibler Schichten vorkommt. Statt abgerollter Fragmente sind es hier eckige Bruchstücke, deren Masse grossentheils ganz fortgeführt ist. Es entsteht auf diese Weise die grossluckige Beschaffenheit, welche diese Rauchwacke auszeichnet. Doch kommen darin auch noch Stückchen vor, die in eine weiche, staubartige Masse aufgelockert sind, so dass bei leisestem Stoss oder Schlag dieser mehlartige Rückstand zerstäubt. In anderen Fällen sind die scharfkantigen Gesteinsstückchen in einer äusseren, rindenartigen Kruste erhalten und nur im Inneren leer oder theilweise mit Kryställchen von Dolomit- oder Kalkspath ausgekleidet.

Auch in den tertiären Conglomeraten begegnen wir ähnlichen Verhältnissen. In den mitteleocänen Conglomeraten, den sogenannten Reiter Nummulitenschichten, beobachtete ich hohle Rollstücke von Dolomit in den versteinerungsreichen Conglomeraten mit sandig-kalkigem Bindemittel in der Blindau bei Reit im Winkel. Conglomerate ohne Dolomitgeschiebe und mit bloss sandigem Zwischenmittel zeigen die Erscheinung nicht. Nicht minder häufig kommen Hohlgeschiebe in der jüngsten miocänen Nagelfluhe mit kalkigen Zwischenlagen, z. B. an Irschenberg bei Miesbach, in der Meeresmolasse an den Schweig am Ostersee, vor.

Unter sehr bemerkenswerthen Umständen finden sich die in sandigstaubige Masse umgewandelten Geschiebe in den obersten Lagen unseres losen Diluvialgerölls, wo dieses unmittelbar von Löss bedeckt wird, so z. B. an den Ziegelhütten bei Berg am Laim, bei Ramersdorf. Immer sind es nur die dolomitischen Gesteine, nie die reinen Kalkrollstücke, welche in einen weichen, zwischen den Fingern leicht zerdrückbaren Dolomitsand verwandelt sind, sodass sie beim Anfassen im Staub zerfallen. Bei den durch Kalksinter verkitteten Geröllmassen fällt dieser Staub durch die Erschütterung des Steinbrechens heraus oder wird durch den Regen ausgewaschen. Daher zeigen sich die vielen Hohlräume, und das Gestein erscheint nach einem Regen wie übertüncht.

Es ist nicht zu zweifeln, dass die ganze Erscheinung bedingt ist durch die dolomitische Zusammensetzung gewisser

Rollstücke und durch die auflösende Wirkung der Circulation Kohlensäure-haltigen Wassers. Befördert wird sie durch reichliche Zerklüftung der Rollstücke. Ich beobachtete häufig Rollstücke, welche offenbar in Folge des Drucks in ihrer Lage innerhalb des Conglomerats zersprengt und zerklüftet sind, so dass ein Bruchstück gegen die anderen oft verschoben und in dieser neuen Lage durch Kalksinter wieder verkittet wurde. Ich glaube nach den Erfahrungen und Wahrnehmungen an den unmittelbar unter Löss liegenden Rollstücken, dass der erste Prozess in einer Auflockerung der Dolomitmasse zu einem mehr oder weniger zusammenhängenden Pulver besteht. Diese Veränderung kann natürlich nach dem Zug und Einfluss des Wassers, nach der ursprünglichen materiellen Beschaffenheit der Rollstücke und ihrer Zerklüftung an ganz benachbarten Stellen innerhalb des Gerölls zu sehr verschiedenen Zeiten eingetreten und in sehr verschiedenem Grade entwickelt sein. Waren einzelne Rollstücke schon vor dem Einsickern von Kalk-haltigem, Sinter-absetzenden Wasser staubartig aufgelockert, so konnte das Kalk-absetzende Wasser in die Oberfläche der porösen Gerölle eindringen und hier eine dichte Kalkkruste bilden, welche bei späterer Einwirkung Kohlensäure-haltigen Wassers in eben solcher Weise, wie der dichte Sinterkalk des Bindemittels selbst, der Auflösung widerstand, während die innere lockere Masse fortgeführt wurde. So denke ich mir die Entstehung der im Inneren hohlen Geschiebe. In gleicher Weise bildeten sich die zelligen oder gekammerten Hohlräume, indem theils schon anfänglich die Dolomitrollstücke von Kalkspathadern, welche der Zerstörung mehr Widerstand leisteten, durchzogen waren, wie man dies bei dem Hauptdolomit unserer Alpen durchgehends wahrnimmt; theils aber auf ihren Klüften und Sprüngen mit Sinterkalk durchadert wurden, welcher gleichfalls weniger zerstörbar als Lamellen sich erhielt. Ueber den chemischen Hergang bei diesen Zerstörungen und Umänderungen giebt die Analyse verschiedener Theile von hohlen Geschieben Auskunft; sie unterstützt wesentlich meine oben ausgesprochene Ansicht. Ich habe folgende Analysen vorgenommen:

I. Staubig aufgelockerter Sand im Inneren eines Dolomitgeschiebes.

II. Innerer festerer Theil eines aussen staubartig weichen Dolomitrollstückes.

III. Aeusserer aufgelockerter Theil eines Dolomitrollstückes.

IV. Rindentheil eines im Inneren ganz hohlen Geschiebes.

V. Vergleichsweise die mittlere Zusammensetzung des Hauptdolomites.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kohlensaurer Kalk	52,4	53,6	55,0	78,8	55,9
Kohlensaure Bittererde	43,0	44,4	43,4	19,7	39,2
Thoniger Rückstand	2,8	0,6	1,6	0,9	3,8
Bit. und org. Theile	1,8	1,4		0,6	1,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0.

Die Vergleichung von I., II., III. mit V. giebt zu erkennen, dass eine Fortführung von kohlensaurem Kalk durch Kohlensäure-haltiges Wasser als erster Akt des Prozesses betrachtet werden muss. Es ist dies wahrscheinlich der überschüssige kohlensaure Kalk über die Verbindungsmenge zum sogenannten Mitteldolomit, welcher zuerst der Auflösung im Kohlensäure-haltigen Wasser verfällt. Dadurch wird das zurückbleibende Gestein reicher an Bittererde, und es stellt sich nach und nach eine Verbindung her, welche die Zusammensetzung der Dolomitkrystalle besitzt. Denn die pulverförmigen lockeren Dolomite I. und III. nähern sich sehr dieser Zusammensetzung. Auch die festeren Theile eines nach aussen bereits sehr zerreiblichen Dolomitrollstücks (II.) zeigen keine wesentlich abweichende Zusammensetzung, während die rindenartige Kruste eines innen vollständig hohlen und leeren Geschiebes (IV.) so viel kohlensaure Kalkerde enthält, dass diese nur als Infiltrationsabsatz an der Oberfläche des bereits zersetzten Rollstücks analog dem Sinterkalk des Bindemittels sich erklären lässt. Mechanisch trägt zu dem Grade der Auflockerung und des mehr oder weniger festen Zusammenhaltens der einzelnen Dolomitkörnchen die Menge und die Beschaffenheit der thonigen Beimengung bei. Je geringer diese ist, desto leichter unterliegt das angegriffene Geschiebe der völligen Zerstörung. Die untersuchten Proben (I. und III.) weisen sehr geringe Mengen dieser Rückstände auf, während das Gestein V. weit reicher daran ist. Unter dem Mikroskop lassen sich in dem staubartig zerfallenden Dolomit die kleinen krystallinischen Körnchen ohne Spur einer weiteren Beimengung sehr gut beobachten.

Die Bildung der weichen und hohlen Dolomitrollstücke halte ich wesentlich bedingt durch ihre zu irgend einer Zeit einmal stattgehabten Lage in einer Geröllbank, welche von Kohlensäure-haltigem Tagewasser durchdrungen werden konnte. Durch Fortführung von kohlensaurem Kalk entstand zunächst eine Auflockerung dolomitischer Geschiebe zu einer weichen, zerreiblichen Dolomitsandmasse in Form der ursprünglichen Geschiebe. Trat dann später Wasser in die Geröllmasse, welche Kalk in Lösung enthielt und diesen in Form von Sinter absetzen konnte, so bildeten sich dann inkrustirte Geschiebe und schliesslich durch weitere Einwirkung circulirender Gewässer, die nie ruhen, die stets umändernd durch die Gesteinsmassen ein- und ausziehen, die letzten Formen dieser Umänderungserscheinungen, die hohlen und im Innern oft mit Kryställchen überkleideten Geschiebe.

9. Die Zoantharia perforata der palaeozoischen Periode.

Von Herrn K. v. Seebach in Göttingen.

Hierzu Tafel IV.

(Aus den Nachrichten der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 11. Juli 1866, S. 235, wo indess die Tafel nicht gegeben werden konnte.)

Die erste palaeozoische Koralle aus der Section der Zoantharia perforata wurde bekanntlich 1847 von J. Hall (Palaeont. of New-York T. I. S. 71, t. 25, f. 5) unter dem Namen *Porites vetusta* beschrieben und leider ziemlich mangelhaft abgebildet. Nachdem d'Orbigny sie darauf 1850 (Prodome Bd. I. Nr. 416) zu Astraeopora M'Coy (non Blainville) gezogen, errichteten Milne Edwards und J. Haime 1851 (Polyp. foss. d. terr. paléoz. im Arch. d. mus. d'hist. nat. 1851. S. 208) für diese Form in der Nähe von Litharaea die Gattung Protaraea, die ausser jener nur noch die hier zuerst aufgestellte, schon durch ihre 30 Septa völlig unterschiedene Species *Protaraea Verneuili* umfasst. Beide Arten waren bisher nur aus dem unteren Silur von Nord-Amerika und die *Protaraea vetusta* Hall sp. speciell aus dem Blue limestone von Cincinnati und aus der Unterregion des Trenton limestone von Watertown bekannt geworden.

Auf der geologischen Reise, die Herr Professor F. Roemer und ich im Jahre 1861 nach Russland unternahmen, fanden wir die erste europäische Protaraea in dem Kalkstein von Wesenberg in Ehstland, der, in seinem Alter wohl etwas jünger als der Trentonkalk. eher dem Utikaschiefer oder der Hudsonriver-Gruppe gleich steht. Es liegen von dieser *Protaraea vetusta* Hall. sp. von Wesenberg nur zwei Exemplare vor, von denen das eine indess vortrefflich erhalten ist und mit der Diagnose bei Milne Edwards und Haime genau stimmt. Da-

gegen ist die von ihnen gegebene Abbildung (a. a. O. t. 14 f. 6) wenig gelungen und lässt nicht einmal die Merkmale der Diagnose wieder erkennen. Die Kelche sind zu tief, die Form der Septa falsch und die ganze Manier der Schattirung unzweckmässig und unverständlich. Ich gebe daher Taf. IV. Fig. 1. eine neue Abbildung in $\frac{1}{1}$ der natürlichen Grösse. Das schlechtere Wesenberger Exemplar bildet eine Kruste auf den Windungen einer Murchisonia, das bessere hat die kleinere Klappe einer *Orthis Verneuili* D'ORB. überzogen. Die polygonalen, an einander stossenden Kelche haben 2 Mm. im Durchmesser; sie sind wenig tief und zeigen 12 fast gleich starke Septa, deren innere Zähne eine kaum bemerkbare papillöse Anschwellung bilden. Die Mauern und Septa sind stark, die Zacken in den Kelchecken nur wenig deutlich.

Ausser der *Protaraea vetusta* HALL sp. wurde bei Wesenberg noch ein Exemplar einer anderen Koralle gefunden, die, obgleich mit Protaraea nahe verwandt, doch nicht mehr zu dieser Gattung gebracht werden kann. Diese Koralle bildet eine dünne Kruste, die von einem feinen Epithek umschlossen ist. Die einzelnen Kelche sind fast gleich gross, von 2 Mm. Durchmesser, wenig tief aber steil nach innen abfallend; es sind 12 mässig starke, deutlich crenulirte Septa vorhanden; in der Mitte der Kelche eine sehr stark entwickelte, schwammige Columella, welche den halben Durchmesser des ganzen Kelchs einnimmt und fast ebenso hoch hervorspringt wie die Kelchmauer. Die Mauer mässig stark, in den Kelchecken kleine Zacken. Ich war anfänglich geneigt, die stark vortretende Columella, die steil abfallenden Septen und die dünnere Mauer nur dem Erhaltungszustand zuzuschreiben und die gewöhnliche Ausbildungsweise der *Protaraea vetusta* bloss für abgeriebene Exemplare der in Rede stehenden Form zu halten, musste mich aber nach vielfältig wiederholter Untersuchung von der ursprünglichen Verschiedenheit beider Formen überzeugen.

Es ist nun offenbar, dass diese Form wegen der ausserordentlich stark entwickelten Columella nicht mehr zu Protaraea gerechnet werden darf. Von den bis jetzt in die weisse Kreide hinabreichenden Litharaeaarten unterscheidet sie sich aber durch die Zacken in den Kelchwinkeln, die bei ihr mindestens ebenso deutlich entwickelt sind wie bei Protaraea. Unter diesen Umständen wird man sich entschliessen müssen, für diese Ko-

ralle zwischen Litharaea und Protaraea eine neue Gattung zu errichten, für die ich die Bezeichnung Stylaraea vorschlage. Die einzige bis jetzt bekannte Species nenne ich zu Ehren F. ROEMER's *Stylararaa Roemeri.*

Die Diagnose dieser neuen Gattung würde sich etwa folgendermaassen bestimmen lassen:

Stylaraea gen. nov. Ein wurmförmig durchlöchertes Sklerenchym bildet krustenförmige, von einem feinen Epithek umgebene Korallenstöcke. Die einzelnen Kelche polygonal, wenig tief, mit einer stark entwickelten, schwammigen Columella. Die Mauern mässig stark, in den Kelchecken Zacken tragend. Septa stark crenulirt, steil abfallend (2 Cyclen entwickelt).

Einzige Art: *St. Roemeri* SEEB. aus bem unteren Silur von Wesenberg in Ehstland. Taf. IV. Fig. 2 ($\frac{2}{1}$).

Ausser diesen Korallen, die zweifellos zu der Gruppe der Poritina gehören, und der zu den Zoantharia perforata gehörigen Gattung Pleurodictyum GOLDF. kennen MILNE EDWARDS und J. HAIME nur noch ein palaeozoisches Zoantharium perforatum. Es ist dies das Genus Palaeacis HAIME, das 1860 (Hist. nat. d. corall. S. 171) zuerst aufgestellt wurde. Die einzige ihnen bekannte Art dieser Gattung *Palaeacis cuneiformis* stammt aus dem Kohlenkalk von Spurgen Hill (JA.) und konnte nur in Abdrücken untersucht werden. MILNE EDWARDS ist daher auch zweifelhaft, ob diese Form zu den Turbinarina gehört; ja er ist nicht einmal ganz sicher, ob dies merkwürdige Fossil überhaupt eine Koralle sei. Fast gleichzeitig stellten MEEK und WORTHEN (Proceed. acad. nat. sc. Philadelphia 1860 printed 1861 S. 447) die 4 Arten umfassende Gattung Sphenopoterium auf. Obgleich nun MEEK und WORTHEN, eine oberflächliche Analogie für wahre Verwandtschaft verkennend, ihr neues Genus weit ab von den Madreporiden zu den Fungiden stellen und zunächst mit Cyathoseris MILNE EDWARDS und HAIME vergleichen, so zeigt doch eine Vergleichung ihrer Diagnose mit der für Palaeacis gegebenen die Identität dieser beiden Gattungen. Ja es ist sogar kaum zu bezweifeln, dass die *Palaeacis cuneiformis* M. EDWARDS und HAIME mit *Sphenopoterium cuneatum* MEEK und WORTHEN identisch ist. Die Diagnose bei diesen stimmt genau mit der Beschreibung und Abbildung bei MILNE EDWARDS und HAIME, und

dazu kommt noch, dass von beiden die gleiche Formation und der nämliche Fundort Spurgen Hill angeführt wird. Leider liegen mir nun zwar keine Originale dieser Form vor; dagegen besitzt die hiesige Sammlung aus dem Kohlenkalk von Jowa und vermuthlich von Dallas-city stammende Exemplare anderer Species der nämlichen Gattung, welche die gegebenen Darstellungen controlliren und erweitern. J. HAIME's Diagnose ist zu eng gefasst; die Kelche stehen weder in einer Reihe, noch sind sie paarweise geordnet, auch sind in den vorliegenden Exemplaren nirgends zwei besonders hervortrende Septa in den Kelchen wahrzunehmen. MEEK und WORTHEN's Darstellung ist im Allgemeinen richtig, aber sie ist schwer verständlich und unmethodisch; die Bedeutung des durchbrochenen Coenenchyms tritt nicht genügend hervor. Diese Struktur ist an unseren Exemplaren sehr deutlich. Die Septen sind nur als feine Streifen entwickelt. Die feinen Rippenstreifen auf der Aussenfläche des Korallenstocks sind leider abgerieben. Das Haftfüsschen ist in analoger Weise wie bei Palaeocyclus entwickelt. Es ist dies bei Exemplaren, die zweifellos zur nämlichen Species gehören, bald noch deutlich erhalten, bald nicht mehr zu erkennen und darf daher zur Art-Unterscheidung nicht gebraucht werden. Es muss daher auch sehr unsicher bleiben, ob man diese Formen als frei bezeichnen darf. Dass diese Formen Korallen, und zwar Zoantharia perforata, sind, erscheint sicher, und da die Kelchmauern wohl entwickelt und nur porös sind, wird man sie mit Recht den Madreporiden zurechnen müssen. Die bei EDWARDS und HAIME beobachteten, stärker entwickelten Septa würden die Palaeacis-Arten zu den Madreporina, und nicht zu den Turbinarina stellen. Da jedoch diese Eigenthümlichkeit weder von MEEK und WORTHEN noch von mir beobachtet werden konnte, so muss die Gattung auch an dem Platze bei den Turbinarina stehen bleiben, den ihr MILNE EDWARDS und J. HAIME, trotz ihrer Bedenken, mit gewohntem Scharfblick angewiesen haben. In Bezug auf die Priorität der Benennung scheint nach den oben angeführten Jahreszahlen die Bezeichnung Palaeacis zuerst publicirt worden zu sein, und da der zu eng gefassten Diagnose von MILNE EDWARDS und HAIME die gänzliche Verkennung der wesentlichen Eigenthümlichkeiten bei MEEK and WORTHEN gegenüber steht, so wird man diesen Namen auch

beibehalten müssen. Die Diagnose lässt sich folgendermaassen zusammenfassen:

Palaeacis. J. HAIME 1860.

Sphenopoterium MEEK ond WORTHEN 1860, publicirt 1861.

Das wurmförmig durchbohrte Coenenchym ist stark entwickelt und bildet keilförmige Polypenstöcke, in deren Oberfläche die einzelnen Kelche eingesenkt sind. Die Kelchwände in ihrer Struktur von dem Coenenchym nicht verschieden, ziemlich dicht, aber porös; die Kelche rundlich, in ihrer ganzen Länge offen, selbst das Septalsystem nur noch durch feine, zahlreiche (ca. 30), wenig ungleiche Streifen angedeutet; die Kelche vermehren sich durch intercalicinale Knospung und nehmen dann an den einander zugewandten Seiten eine polygonale Form an. Der keilförmige Polypenstock in der Mitte seiner Basis mit einem kleinen Füsschen versehen, das sich aber leicht verwischt. Die Oberfläche des Polypenstocks mit feinen, anastomosirenden, häufig absetzenden Streifen, die von der Haftstelle ausstrahlen. Alle bekannten Arten der Kohlenformation angehörig.

1. *P. cuneiformis* J. HAIME.

Sph. cuneatum MEEK und WORTHEN.

Diese Art, die man als Typus der Gattung ansehen muss, zeichnet sich durch ihre nur in einer Reihe gelegenen Kelche, ihre bedeutende Höhe und starke Compression aus.

2. *P. compressa* MEEK und WORTHEN sp.

Gehört wegen der Einreihigkeit ihrer Kelche in die nämliche Sektion wie die vorige Art, von der sie sich bei ähnlicher Compression leicht dadurch unterscheiden soll, dass der Korallenstock wenig über halb so hoch als lang ist.

(3.) *P. obtusa* MEEK und WORTHEN sp.

Diese Species, welche die genannten amerikanischen Autoren für den Typus ihres Genus ansehen, beginnt die Sektion der Palaeacisarten mit mehrreihigen Kelchen. Sie ist aber leider so ungenügend charakterisirt worden, dass ich nicht sicher bin, welche der beiden mir vorliegenden, deutlich keilförmigen Arten mit mehrreihigen Kelchen ich hierher rechnen soll; ja der angeführte Aufsatz ist so flüchtig geschrieben, dass die Verfasser ganz vergessen haben, die von ihnen angeführten Dimensionsrubra mit Zahlen auszufüllen. Es bleibt daher

nichts übrig, als bis zu einer späteren, genaueren Beschreibung die vorliegende Art ganz unberücksichtigt zu lassen.

4. *P. cymba* sp. nov. Taf. IV. Fig. 4 a. b. ($\frac{1}{1}$).

Polypenstock kaum halb so hoch als lang und ebenso breit als hoch, kahnförmig; der untere Rand des Keils nur wenig gekrümmt, das Haftfüsschen sehr wenig vorspringend, der Rand zu beiden Seiten nicht eingebogen; die beiden breiten Seiten eben oder doch um die Kelchränder nur wenig angeschwollen, unter einem Winkel von 60 Grad gegen einander geneigt. Die in die Oberfläche eingesenkten Kelche mässig tief, die mittleren Kelchmauern wenig oder nicht höher als die Aussenränder des Polypenstocks, die beiden grössten Kelche über der Kante des Keils, sehr schief zur Höhenaxe des Polypenstocks, die übrigen Kelche in Reihen scheinbar paarig angeordnet; alle Kelche mehr oder minder polygonal. Das best erhaltene der vorliegenden 5 Exemplare enthält 7 Kelche; es ist 24 Mm. lang, 11 Mm. hoch und 12 Mm. breit. Kohlenkalk, Jowa, vermuthlich von Dallas-city.

5. *P. umbonata* sp. nov. Taf. IV. Fig. 3 a. b. ($\frac{1}{1}$).

Polypenstock nur wenig länger als hoch (2:3 bis 5:7), nicht so breit als hoch. Der untere Rand des Keils wenig gekrümmt, aber an beiden Seiten des Haftfüsschens eingebogen. Die breiten Seiten des Keils über den Kelchrändern stark ausgebogen, so dass Rinnen zwischen ihnen entstehen; der Winkel, unter welchem die vortretenden Kelchwände der beiden Seiten gegen einander stehen, erreicht fast 90 Grad. Die Kelche ziemlich tief, die mittleren Kelchmauern hoch über den Rand der Aussenwände der Kelche emporragend. Die Kelche wenig polygonal; in mehreren (scheinbar drei) Reihen angeordnet. Das best erhaltene der drei vorliegenden Exemplare 28 Mm. lang, 20 Mm. hoch, 18 Mm. breit.

Kohlenkalk von Jowa, vermuthlich von Dallas-city.

6. *P. enormis* Meek und Worthen. Diese letzte Art ist nach der Bezeichnung der amerikanischen Autoren „etwas kreiselförmig (subturbinate)“ und scheint demnach eine selbstständige Art zu sein. Rockford. (Ja). Das Alter dieser Species ist nicht ganz sicher. Meek und Worthen sagen „vermuthlich von ober-devonischem Alter, aber mit Kohlenkalk-Goniatiten.“ Wäre dies richtig, so würden die Madreporiden also

schon im Devon beginnen und Protaraea, dem Prototyp der Poritiden, welches bisher so auffallend isolirt stand, sich noch enger anschliessen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV. Fig. 1. *Protaraea vetusta* Hall. sp. von Wesenberg. $\frac{3}{2}$ mal vergrössert.
„ 2. *Stylaraea Roemeri* Seeb. von Wesenberg, 2 mal vergrössert.
„ 3. *Palaeacis umbonata* Seeb. aus Jowa, von oben gesehen.
„ 3a. Dieselbe von der Seite gesehen.
„ 3b. Dieselbe von vorn gesehen.
„ 4. *Palaeacis cymba* Seeb. aus Jowa, von oben gesehen.
„ 4a. Dieselbe von der Seite gesehen.
„ 4b. Dieselbe von vorn gesehen.

Fig. 1.

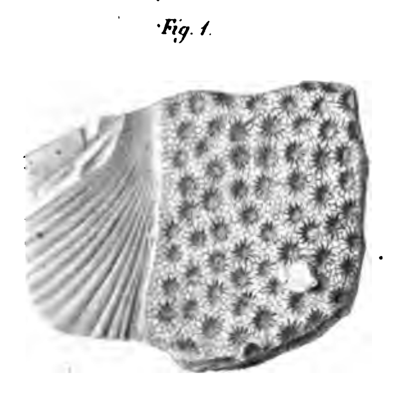


Fig. 2.



Fig. 3 b.

Fig. 3.



Fig. 3 a.



Fig. 4 b.

Fig. 4.



Fig. 4 a.

O Peters del. f. Laue lith.



10. Beiträge zur Kenntniss der vulkanischen Gesteine des Niederrheins.

Von Herrn H. Laspeyres in Berlin.

Das Material zu den folgenden Untersuchungen lieferten die Lokalsammlungen rheinischer vulkanischer Produkte, welche sich in den durch die königl. Oberberghauptmannschaft in Berlin angelegten geologischen Sammlungen des preussischen Staates theils schon aus früherer Zeit vorfanden, theils namentlich durch Ankauf der von Mitscherlich hinterlassenen Sammlungen denselben zugekommen sind. Die Bedeutung der letzteren Sammlung ist schon aus dem jüngst erschienenen Werke Mitscherlich's: die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel u. s. w., welches im Auftrage der königl. Akademie der Wissenschaften aus dem Nachlasse des Verstorbenen von Herrn Roth herausgegeben wurde, zu ersehen; sie war für die hier gegebenen Mittheilungen von hervorragendem Werth durch die Menge seltener vulkanischer Produkte aus der gedachten Gegend, wo deren Vorkommen mit jedem Jahre seltener wird.

1. Leucit-Nosean-Gesteine

finden sich bekanntlich theils als Gebirgsart anstehend, theils in deren Nähe als lose Blöcke (ob als Geschiebe oder Auswürflinge, ist eine Controverse) in den Leucittuffen nur in der Umgegend des Laacher-Sees, wo sie zum Theil, vielleicht auch ganz, die ältesten vulkanischen Produkte sind, welche mit den Basalten, Trachyten und Phonolithen Lagerungs- und Eruptionsart theilen.

Diese für Chemie, Petrographie, Mineralogie und Geologie gleich interessanten Gesteine sind chemisch und physikalisch durch Herrn vom Rath untersucht worden (diese Zeitschrift Bd. XII., 1860, S. 29 ff., Bd. XIV., 1862, S. 655 ff., Bd. XVI., 1864, S. 90 ff.).

Von der Arbeits- und Geduldsmenge, die dieser Forscher

auf diese drei, jetzt in so präcise Kürze maskirten, sehr verdienstvollen Arbeiten verwendet hat, wird jeder Leser, der sich nur einmal mit dergleichen mühsamen Untersuchungen befasst hat, durchdrungen sein.

Gerade unter so bewandten Umständen ist es um so mehr zu beklagen, dass Herr vom Rath diese Gesteine zu drei verschiedenen Zeiten in drei verschiedenen Arbeiten zum Gegenstande seiner Untersuchungen gemacht hat, und dass er nicht seinem früheren Vorhaben gemäss ähnliche hierher gehörige vulkanische Produkte des Laacher-See-Gebietes mit in das Bereich dieser Untersuchungen gezogen hat. Auf dem von ihm eingeschlagenen Wege hat derselbe aus einer vorhandenen Einheit künstlich und ganz grundlos eine „Dreiuneinigkeit“ schaffen müssen, die auf dem eben angedeuteten Wege ohne Zweifel umgangen worden wäre, indem Herr vom Rath die Petrographie mit einer Arbeit bereichert haben würde, die für Jahrzehnte ähnlichen Arbeiten ein Muster hätte sein müssen.

Wer nämlich die fraglichen Gesteine sieht, theilt sie nach den ersten Beobachtungen allerdings in drei Gruppen, welche Herr vom Rath Nosean-Melanit-Gestein, Noseanphonolith und Leucitophyr genannt hat. Bei genauerem mineralogischem Studium, noch mehr aber bei dem allen jetzt zum Vergleiche vorliegenden chemischen Analysen sieht man sehr bald ein, dass alle diese Gesteine nur Varietäten derselben Gesteinsspecies sind, die durch Uebergänge unter sich verbunden sind.

Die folgenden Zeilen sollen zeigen, dass alle Gesteine aus denselben wesentlichen und zum Theil unwesentlichen Gemengmineralien bestehen und nur dadurch den unter sich abweichenden äusseren Habitus bekommen, dass in den verschiedenen Varietäten die Ausbildungsart und das Mengeverhältniss der einzelnen Gemengmineralien verschieden sind.

Dass man diese in allen Sammlungen heimischen Gesteine bei bis zu 90 pCt. in Salzsäure löslichen Gemengtheilen nicht, wie bisher noch oft genug geschehen ist, Phonolithe nennen kann, hat schon Herr J. Roth (Gesteinsanalysen S. XLI.) betont; sie reihen sich nur im weitesten Sinne des Wortes den Phonolithen an, zeigen aber chemisch und mineralogisch, wie ich weiter unten hervorheben werde, Uebergänge in den Nephelinit (Basalt), indem der Nephelin den Leucit und Nosean verdrängt.

Nach den Untersuchungen des Herrn vom Rath bestehen dessen drei Gesteinsarten aus:

	Nosean-Melanit-Gestein.	Noseanphonolith.	Leucitophyr.
Nosean	———	———	———
Leucit	. . . . .	———	———
Sanidin	———	———	———
Melanit	———	. . . . .	. . . . .
Hornblende	———	. . . . .	. . . . .
Augit	———	———	———
Titanit	———	———	———
Magneteisen	. . . . .	———	———
Magnesiaglimmer	. . . . .	———	———
Nephelin	. . . . .	———	. . . . .
Unbestimmtes, quadratischkrystallisirtes Mineral	. . . . .	———	. . . . .

Abgesehen von dem Nephelin und dem unbestimmten, quadratischkrystallisirten Minerale (Melilith?), die Herr vom Rath nur durch die sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchungen in dem Noseanphonolith nachgewiesen, in den andern zwei Gesteinen aber wohl nur nicht gesehen oder gesucht hat, bestehen nach dieser Tabelle der sogenannte Leucitophyr und Noseanphonolith aus denselben Gemengmineralien. Beide haben dasselbe Gefüge mit Porphyrstruktur, unterscheiden sich aber petrographisch dadurch, dass in ersterem die gröber krystallinische Grundmasse sehr zurücktritt, dass in ihm die grossausgeschiedenen Mineralien, abgesehen von Sanidin, Augit, Titanit, Magneteisen, Magnesiaglimmer, neben Leucit in beinahe ebenso reichlicher Menge Nosean sind, und dass dieses Verhältniss auch wohl in der Grundmasse wiederkehrt, während in den anstehend bekannten Noseanphonolithen gar keine grossen Leucitkrystalle ausgeschieden sind, sich aber winzig kleine schon mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbar als stark vorwiegender Bestandtheil der Grundmasse zu erkennen geben.

Mineralogisch können beide Gesteine um so weniger getrennt, sondern müssen um so mehr als vollkommen ident betrachtet werden, als sich unter den losen Blöcken derselben in den Leucittuffen westlich vom Laacher-See Zwischenglieder finden,

d. h. Gesteine vom Typus des sogenannten Noseanphonolithes mit grösser ausgeschiedenen Leucit-Krystallen.

Die vier analysirten sogenannten Noseanphonolithe stimmen in ihrer chemischen Zusammensetzung sehr genau überein; dass darin die Mengen von Kali und Natron unter sich sehr schwanken, hat in dem Umstande seinen Grund, dass die Gesteine bald mehr Leucit, bald mehr Nosean enthalten, und dass in dem Leucit der dortigen Gegend ein Theil des Kali durch Natron vertreten sein kann, während aber nach den Arbeiten des Herrn vom Rath die Noseane, die man bis jetzt nur am Laacher-See kennt, kein Kali enthalten; eine bemerkenswerthe Thatsache!

Die von Herrn vom Rath analysirten Leucitophyre haben ebenfalls eine gut unter sich stimmende Zusammensetzung.

I. Durchschnittliche Zusammensetzung des sogenannten Leucitophyrs.

II. Durchschnittliche Zusammensetzung des sogenannten Noseanphonolithes.

	I.	II.
Kieselsäure .	48,61	54,10
Schwefelsäure	1,51	0,57
Chlor . . .	0,30	0,40
Thonerde . .	18,44	20,85
Eisenoxydul .	6,84	4,40
Kalkerde . .	5,69	1,71
Magnesia . .	0,96	0,50
Kali . . .	6,77	6,05
Natron . . .	8,55	7,81
Wasser . .	1,77	3,22
	99,44	99,61.

Die vorhandene Differenz in der chemischen Zusammensetzung dieser zwei mineralogisch ganz identen Gesteine kann uns nicht befremden, da in denselben bald dieser, bald jener Gemengtheil den einen oder den anderen in den Hintergrund drängt; so muss z. B. der Kieselsäure- und Kali-Gehalt mit der Zunahme von Leucit gegen Nosean steigen, ohne dass die Thonerdemenge sich dabei änderte. Bei der Vergleichung der Zusammensetzung beider Gesteinsvarietäten sieht man, wie durch Aufnahme von ungefähr 1 Theil Schwefelsäure, 3 Theilen Thonerde, 5 Theilen Kalkerde und Magnesia und 3 Theilen Alka-

lien aus 100 Theilen Noseanphonolith ungefähr 111 Theile Leucitophyr von der obigen Zusammensetzung werden. Gleich grosse Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung finden wir bei vielen sehr zusammengesetzten Silikaten, die sogar oft ganz gleichen äusseren Habitus besitzen können; ich verweise in dieser Beziehung auf die durch MITSCHERLICH so bekannt gewordenen Laven der Eifel (vgl. dessen Werk: die vulkanischen Erscheinungen der Eifel S. 21, Tabelle).

Wie verhält sich nun die dritte Gesteinsvarietät, das sogenannte Melanit-Nosean-Gestein, das nur an einem Punkte im Gebiete des Laacher-Sees, am Perlerkopfe vorkommt, zu diesen beiden Leucit-Nosean-Gesteinen, von dem Herr v. DECHEN, verleitet durch die Arbeiten des Herrn VOM RATH, sagt, es stehe petrographisch ganz vereinzelt da (diese Zeitschrift Bd. XVII., 1865, S. 142).

Es ist chemisch und mineralogisch vollkommen identisch mit diesen.

Das beweist einmal die von Herrn VOM RATH mitgetheilte chemische Analyse, die durchaus mit denen des sogenannten Leucitophyrs übereinstimmt, und andermal die physikalische Analyse, verbunden mit einer gesunden Interpretation der chemischen Resultate, auf die mich Herr J. ROTH vor meinen Untersuchungen aufmerksam zu machen die Freundlichkeit hatte.

Die Resultate über die mineralogische Zusammensetzung nach der Ansicht des Herrn VOM RATH habe ich oben tabellarisch mitgetheilt. Abgesehen von den, wie in den beiden andern Gesteinsvarietäten, unwesentlichen Gemengmineralien soll das Gestein wesentlich aus Nosean, Sanidin und Melanit bestehen. Wäre dieses Resultat richtig, so wäre die VOM RATH'sche Trennung dieses Gesteins von den beiden andern trotz der chemischen Uebereinstimmung gerechtfertigt. Wollte man in diesem Falle alle drei unter einen Hut zwängen, so müsste man den regulär krystallisirten Melanit in dem einen Gesteine als Vertreter des ebenfalls regulären Leucites in den beiden andern ansehen, und das darf man, abgesehen von allen andern petrographischen Widerreden, um so weniger, als der Melanit im Gegensatze vom Leucit nach meinem Dafürhalten gerade so unwesentlich am Gemenge Theil nimmt wie der Augit, die Hornblende, der Glimmer, das Magneteisen u. s. w.

Der Melanit dieses Gesteines vom Perlerkopfe ist eben

so wenig bisher in den Noseanphonolithen und Leucitophyren nachgewiesen worden als die Hornblende jenes Gesteins in diesen, oder das Magneteisen, der Magnesiaglimmer, Nephelin u. s. w. dieser in jenem; damit ist aber noch nicht gesagt oder bewiesen, dass Melanit nicht ein unwesentlicher, sehr seltener oder nur mikroskopischer Gemengtheil der Noseanphonolithe und Leucitophyre sein könne. Aber selbst zugegeben, dieses sei nicht der Fall, so folgt daraus noch lange nicht die Abtrennung des Gesteines vom Perlerkopfe von den beiden anderen Gesteinsvarietäten wegen des Melanits allein, da dieser sehr wahrscheinlich ein zufälliger Vertreter des Augits oder der Hornblende ist. Wie verschiedene Mineralien aus chemisch gleich zusammengesetztem Teige unter modificirten Verhältnissen auskrystallisiren können, lehrt uns die Petrographie auf allen Seiten.

Zu dem kommt nun, dass das sogenannte Nosean-Melanit-Gestein, wie die beiden andern Gesteine, neben Nosean und Sanidin als wesentliches Gemengmineral ebenfalls Leucit enthält, dessen Vorhandensein Herr vom Rath ganz verkannt hat, weil man denselben allerdings weder als Ausscheidungen noch als Gemengtheil der fein krystallinischen Grundmasse nachweisen kann. Diese Nachweisung geschieht aber durch die Interpretation der chemischen Analyse, die Herr vom Rath aus erörtertem Grunde verfehlt hat; denn dessen Arbeit über das Melanit-Gestein ist aus dem Jahre 1862, die über die Noseane des Laacher-Sees aus dem Jahre 1864.

Herr vom Rath sagt (l. c. Bd. XIV., 1862): „der lösliche Bestandtheil des Melanit-Nosean-Gesteines in Salzsäure hat ziemlich die Zusammensetzung des Noseans, der noch nicht genau genug bekannt ist; denn die Untersuchungen von Klapproth, Bergemann, Varentrapp, Whitney dissoniren sehr in ihren Resultaten. Der unlösliche Bestandtheil muss bestehen aus Sanidin, Hornblende, Augit, Melanit; der lösliche nur aus Nosean.“

Das ist nicht richtig; denn der lösliche Theil enthält 7,27 pCt. Kali neben 11,82 pCt. Natron, während der Nosean vom Laacher-See nach Herrn vom Rath (diese Zeitschrift 1864, Bd. XVI. S. 86) nur Spuren von Kali nachweisbar führt. Wegen dieses grossen Kaligehaltes muss der lösliche Bestandtheil ein Gemenge von Nosean (O = 1:3:4) und Leucit (O = 1:3:8)

sein. Der Kieselsäuregehalt des Löslichen stimmt genau mit dem des Noseans überein, würde also für ein Gemenge von Nosean (mit 36,75 pCt. SiO_2) und Leucit (mit 54 pCt. SiO_2) zu niedrig sein. Nun fand aber Herr vom Rath für seine gewiss richtige Interpretation des unlöslichen Bestandtheiles in demselben zu viel Kieselsäure. Zieht man diesen Ueberschuss von Kieselsäure zum löslichen Theile, wohin er ohne Zweifel gehört, da es sehr schwierig ist, wie Herr vom Rath (l. c. Bd. XIV. S. 670) sehr richtig bemerkt, den geglühten unzersetzten Antheil des Gesteines vollständig von der abgeschiedenen Kieselsäure des löslichen zu trennen, so heben sich alle Widersprüche.

Wer kann nach Diesem noch zweifeln, dass das Gestein Leucit enthält, wenngleich derselbe weder mit blossem Auge, noch mittelst der Lupe erkannt werden kann?

Diese drei Pseudophonolithe bestehen also in wesentlichem Gemenge aus Leucit, Nosean und Sanidin; dazu treten mehr unwesentlich bald in dem einen, bald in dem andern die oben genannten Mineralien.

Besonders charakteristisch und allen andern Gesteinen der bekannten Erde gegenüber specifisch ist die Hauptbetheiligung des nur in der Umgegend vom Laacher-See bekannten Noseans an einer Gesteinsbildung, aber auch nicht minder charakteristisch die Association dieses reinen und reichsten Natronminerals mit dem reinen und reichsten Kaliminerale, mit dem Leucit. Der Sanidin ist vielen, fast allen vulkanischen Gesteinen eigen, also den vorliegenden ebensowenig wie diesen typisch. Aus diesem Grunde möchte ich diese drei Gesteinsvarietäten unter dem nicht unbequemen Namen „Nosean-Leucit-Gestein“ in die Petrographie einführen, da ich durch das Obige nachgewiesen habe, dass alle bisherigen, mannichfachen Namen für diese Gesteine durchaus ungeeignet oder nicht den Kernpunkt treffend sind. Im petrographischen Systeme würde dieses Gestein zwischen den eigentlichen Phonolith und den Nephelinit (Basalt) zu stehen kommen.

Tritt nämlich in der Mischung dieses Nosean-Leucit-Gesteins einmal der Gehalt an Schwefelsäure und Chlor ganz zurück, so kann sich kein Nosean bilden, sondern Nephelin [denn Nosean (1:3:4) + Leucit (1:3:8) können bilden Nephelin (1:3:4,5)]; nimmt zweitens zugleich der Gehalt an Sanidin

und Hornblende durch Aufnahme von Kieselsäure, Kalkerde und Magnesia zu, so entsteht ein wahrer Phonolith. Nimmt dagegen der Gehalt an Kieselsäure ab, der an Kalk und Magnesia bedeutend zu, kann sich zugleich wegen sehr geringen Gehaltes an Schwefelsäure und Chlor, die mehr Kalk als Natron finden, kein Nosean, sondern nur höchstens eine Spur Hauyn bilden und wegen Abnahme der Alkalien, besonders des Kali, nur wenig Leucit neben Nephelin entstehen, so erhalten wir Nephelinit (Basalt, basaltische Laven).

Denn fügt man zu 100 Theilen der oben mitgetheilten Zusammensetzung des sogenannten Noseanphonolithes noch ungefähr 5 Theile Thonerde und Eisenoxydul, 24 Theile Kalkerde und Magnesia und zieht 6 Theile Alkalien und 3 Theile Wasser ab, so erhält man ungefähr 118,5 Theile einer Mischung von der procentigen Zusammensetzung:

Kieselsäure, Titansäure	44,96
Thonerde	13,15
Eisenoxyd	9,16
Eisenoxydul	4,06
Kalkerde	11,42
Magnesia	10,43
Kali	2,82
Natron	3,47
Wasser	0,36
	99,83,

welche genau die durchschnittliche Zusammensetzung der niederrheinischen Laven (Mitscherlich, die vulk. Erschein. der Eifel, S. 21 Tabelle, und diese Zeitschrift Bd. XV. S. 373, Bd. XVI. S. 672) und die ungefähre aller niederrheinischen Basalte ist.

In der chemischen Zusammensetzung stehen mithin die sogenannten Leucitophyre und das sogenannte Nosean-Melanit-Gestein zwischen Basalten und den sogenannten Noseanphonolithen.

2. Basalte und Basaltlaven.

Die petrographische Kenntniss der nicht übersauren Silikatgesteine, die man abgesehen von ihren Altersverschiedenheiten früher unter dem Namen Grünsteine zusammenfasste und jetzt noch vielfach Pyroxengesteine nennt, liegt be-

kanntlich noch sehr im Argen. Am meisten von jeher bearbeitet und am besten bekannt sind darunter noch die jüngsten neuplutonischen und vulkanischen Gebilde, welche den Familiennamen der Basalte und Basaltlaven tragen; aber welche Verwirrung, welche Meinungsverschiedenheiten herrschen bei den Geologen noch in diesem Punkte!

Nach dem geologischen Alter und der Eruptionsart zerfallen die Gesteine dieser Gruppe in zwei Parallelreihen: 1) ältere und plutonische oder eigentliche Basalte und 2) jüngere vulkanische oder Basaltlaven.

Unter Basalt mit den Subspecies Dolerit und Anamesit versteht man gemeinhin ein dichtes oder kryptokrystallinisches resp. krystallinisches Gemenge von Labrador, Augit (thonerdehaltig) und Magneteisen mit mehreren andern unwesentlichen Mineralien. (v. Dechen, Siebengebirge S. 149, G. Bischof, Lehrbuch d. phys. u. chem. Geol., 1. Aufl. II. S. 640 u. 715 und Andere). Hiervon zweigte man schon früh unter dem Namen Nephelindolerit oder Nephelinit ein Gestein ab, in welchem der Labrador ganz oder theilweise durch Nephelin vertreten wird.

In der Parallelreihe, den Basaltlaven, zu denen alle niederrheinischen Laven gehören, unterschied man früher nur dichte oder Basaltlaven im engeren Sinne des Wortes und krystallinische oder Doleritlaven, den obigen älteren Gesteinen analog. Die dem Nephelinit entsprechenden Laven wiesen meines Wissens zuerst die Arbeiten des Herrn v. Dechen (geognostischer Führer zu der Vulkanreihe der Vordereifel, Bonn, 1861; geognostischer Führer zu dem Laacher-See, Bonn, 1864, und diese Zeitschrift 1865, Bd. XVII., S. 121) nach, indem derselbe die sogenannten Nephelinlaven von den Augit- oder Basaltlaven in beiden vulkanischen Gebieten unterschied, je nachdem er in den Poren der Laven Nephelinkrystalle gesehen hat oder nicht. In seinen Arbeiten macht er die Laven namhaft, die er für wahre Nephelinlaven erkannt hat; in der Eifel kennt er sie nur an der Aarley und am Kollerknopp bei Uedersdorf (l. c. S. 250), sagt aber in seiner letzten Arbeit (l. c. Bd. XVII., 1865, S. 121): „es ist indessen zweifelhaft, ob die Zusammensetzung beider Gesteine nicht dieselbe ist und der Nephelin, wenn auch nicht wahrnehmbar, in den Basaltlaven enthalten ist, da chemische Analysen der sogenannten Basaltlaven aus beiden Gebieten zur Entscheidung dieser Frage

fehlen.“ Diese Annahme von Nephelinlaven acceptirt Herr FUCHS in seinen vulkanischen Erscheinungen der Erde S. 165.

Gegen diese bisherige Ansicht über die mineralogische Zusammensetzung der Basalte spricht sich Herr F. ZIRKEL (mikroskopische Gesteinsstudien, Bd. XLVII. der Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wiss. zu Wien S. 248 ff.) aus. Durch die mikroskopische Untersuchung von den niederrheinischen Basalten will er zu der Ansicht gedrängt sein, die Basalte beständen wesentlich nur aus Feldspath, Magneteisen und Olivin; Augit, den man meist als Bestandtheil des Basaltes vorauszusetzen und zu berechnen pflege, finde sich in vielen Gesteinen gar nicht, in allen anderen scheine dieses Mineral lange nicht so verbreitet zu sein, als man glaube, und wo man Augitkrystalle sähe, hätten sie unter dem Mikroskope völlig das Aussehen von zusammengehäuften Magneteisenkörnern und schienen auch in der That zum grössten Theile aus diesen zusammengesetzt. Diese Ansicht, der Augit vieler Basaltgesteine sei eine Pseudomorphose von Magneteisen, spricht schon Herr TSCHERMAK (Sitzungsberichte der Wiener Akademie XLVI. (2) S. 485), aus und ihr schliesst sich in Betreff des Gesteins von Meiches Herr KNOPP (Jahrbuch von LEONHARD und GEINITZ 1865, S. 683) an.

Die Ansicht über die Zusammensetzung des Basaltes von Herrn ZIRKEL ist eine irrige; das beweisen alle Handstücke von Basalt und Basaltlava, ferner alle MITSCHERLICH'schen Partialanalysen der Eifeler Laven, sowie überhaupt alle chemischen Untersuchungen von Basalten; denn es ist ein zwar empirisches, aber durchweg bestätigtes Gesetz der Petrographie, dass sich alle Mineralien, die in einem plutonischen Silikatgesteine als Ausscheidungen sichtbar sind, als Gemengtheil der Grundmasse wiederfinden, und in allen Basaltgesteinen finden wir Augitausscheidungen und ganz besonders in den von Herrn ZIRKEL untersuchten.

Herr J. ROTH (E. MITSCHERLICH: über die vulkanischen Erscheinungen der Eifel. Berlin 1865. S. 16 und 23) hat chemisch und mineralogisch sehr richtig nachgewiesen, dass alle Laven und Schlacken der Eifel ganz dasselbe Gestein sind, und dass sie weder chemisch, noch petrographisch in irgend einer Weise von den älteren Basalten am Niederrhein getrennt werden dürfen, sie sind alle Nephelinlava oder Nephelinit.

Zu demselben Resultate bin ich aus gleichen Gründen für die Laven und Schlacken in der Vulkangruppe des Laacher-Sees gekommen. In der Natur, wie in der vorliegenden Sammlung, lassen sich in allen Laven, sobald sie krystallinisch oder porös genug werden, die Nephelinkrystalle nachweisen, auch an denen, in welchen Herr v. DECHEN sie nicht beobachtet hat; von vielen dieser Gesteine mache ich nur namhaft die Lava von der Mauerley bei Glees, vom Fornicherkopf am Rhein, vom Bassenheimerwald und Wannenkopf bei Saffiz, wo die Nephelinkrystalle ebenso schön in die Gesteinsporen hineinragen, wie bei der Lava von Mayen und Niedermendig.

Die Nephelinkrystalle in den Gesteinsporen oder dessen Gemenge sieht man um so leichter und schöner, je poröser und krystallinischer die Gesteine werden; in den ganz dichten, also vorzugsweise im Basalte, sieht man sie sehr selten oder gar nicht; dass sie aber darin sind, beweisen die chemische Analyse, die mikroskopischen Untersuchungen und das sporadische Vorkommen der Nepheline in den seltenen Poren der sonst dichten Gesteine. Unter vielen Beispielen möge für diese Behauptung ein Beweis dienen. In dem bekannten, zur Basaltgruppe gehörigen, sogenannten Dolerit der Löwenburg im Siebengebirge hat man nie als Gemengtheil den Nephelin vermuthet, bis die chemischen und mikroskopischen Untersuchungen des Herrn VOM RATH (diese Zeitschrift Bd. XII., 1860, S. 40) ihn als unzweifelhaftes Gemengmineral kennen gelehrt haben.

Da mithin alle niederrheinischen Basalte, Basaltgesteine, Laven und Schlacken Nephelinit sind, ist es, wie Herr ROTH thut, ganz gleich, ob man sie ferner Nephelinit resp. Nephelinitlava nennt oder Basalt resp. Basaltlava.

Was hiermit von den niederrheinischen Gesteinen der Basaltfamilie nachgewiesen und gesagt worden ist, werden ohne allen Zweifel spätere Untersuchungen von allen basaltischen Gesteinen der Erde bestätigen, so dass man alle Trennungen und Absonderungen von Gesteinsarten in der Familie der Basalte wieder vereinigen kann unter dem ersten, früher einzigen Namen „Basalt" resp. „Basaltlava", dem die Priorität zusteht. War es doch der Basalt vom Wickenstein in Schlesien, von dem Herr GIRARD nachgewiesen hat, dass in ihm Nephelin neben Labrador vorkomme.

Die Gesteinsart Nephelinit ist für mich somit schon ganz wieder aufgehoben; es fragt sich nur noch, ob man von dem neuen Begriff „Basalt" den Dolerit mit dem Anamesit trennen muss, oder ob auch dieser in jenem als chemisch und mineralogisch dasselbe Gestein aufgehen muss.

Um diese Frage zu entscheiden, müssen wir mineralogisch erst die Diagnose von Basalt suchen und feststellen. Dieses soll die Absicht dieses zweiten Abschnittes sein.

Wie verschieden die chemische Zusammensetzung der Basalte sein kann, zeigen uns sowohl die älteren Gesteinsanalysen, als ganz besonders die neuen, mit vieler Sorgfalt gemachten der niederrheinischen Basaltlaven durch die Herren MITSCHERLICH und VOM RATH (Vulkanische Erscheinungen der Eifel S. 21 ff., diese Zeitschrift Bd. XV. S. 374 u. Bd. XVI. S. 672). Die Differenzen in der chemischen Zusammensetzung entspringen nicht aus einer qualitativ verschiedenen mineralogischen Zusammensetzung, sondern aus einer quantitativ abweichenden Mischung, wie Herr ROTH so klar aus den MITSCHERLICH'schen Partialanalysen nachgewiesen hat. Sehen wir ja doch unter den niederrheinischen und allen übrigen Basaltgesteinen bald den Augit oder Feldspath (in Salzsäure unlösliche Gemengtheile), bald den Olivin oder Nephelin (lösliche Gemengtheile), vorwiegen und die übrigen Gemengtheile mehr oder weniger verdrängen. Diese quantitativ verschiedene mineralogische Zusammensetzung finden wir chemisch ausgedrückt in dem Procentsatze des löslichen Bestandtheiles im Gesteine durch die Partialanalyse. Derselbe schwankt z. B. in den so ziemlich gleichgearteten Eifeler Laven nach den MITSCHERLICH'schen Arbeiten zwischen 62,60 und 94,05 pCt., wenn Gesteinsstückchen in concentrirtester Salz- oder Salpetersäure in zugeschmolzenen Röhren bei 100 Grad C. lange Zeit digerirt wurden.

Die niederrheinischen Basalte und die Laven des Laacher-See-Gebietes weichen chemisch und petrographisch unter sich und von denen der Eifel nicht mehr ab, als diese unter sich; was also von dem Einen gilt, ist auch für die Anderen maassgebend. Was hier von den niederrheinischen Gesteinen der Basaltfamilie gesagt wird, werden ohne Zweifel spätere vergleichende Arbeiten über die Basalte und Basaltlaven im All-

gemeinen bestätigen und dadurch in einem verwirrten und verwirrenden Theile der Petrographie Ordnung schaffen.

Was Basalt und Basaltlava mineralogisch ist, lässt sich wegen des meist so kryptokrystallinischen, homogenen, oft fast dichten Gefüges, in dem kaum ein Bestandtheil von dem anderen zu unterscheiden ist, schwer sagen; dieses ist auch der Grund, weshalb man trotz der vielen Arbeiten und Analysen von diesen Gesteinen so wenig im Klaren und so verschiedener Ansicht ist, während die gleichalterigen, entsprechenden, sauren Silikatgesteine, die Trachyte mit ihrem oft grobkrystallinischen Gefüge schon so genau bekannt sind; aus diesen Gesteinen hat man es nämlich ermöglichen können, die einzelnen Gemengmineralien zu scheiden und für sich zu analysiren, während man bei den Basalten bisher nur wenige grössere Ausscheidungen aus der Grundmasse hat untersuchen können.

Nimmt man auch den Basalt zur Hand, der in der Grundmasse das möglichst gröbste krystallinische Gefüge hat, so vergeht Einem der Muth, darin die Gemengmineralien zu bestimmen. Man würde ganz an der Ausführbarkeit dieser Arbeit verzweifeln, wenn nicht sowohl Basalte als Basaltlaven ihre schwachen Seiten hätten, von denen man sie überlisten und ihnen beikommen könnte. Das eine Gestein verräth Dieses hierdurch, das andere Jenes dadurch, wenn man nur in der Natur und in guten grossen Sammlungen sorgfältig ohne gescheute Mühe nach diesen schwachen Seiten fahndet. Was A nicht sagt, sagt B; alle diese Beobachtungen muss man kritisch zusammenstellen und sichten, dann gelangt man zu wahrheitsgetreuen Resultaten.

Die Hinterthüren, durch die ich mich in die Geheimnisse der Basaltfamilie eingestohlen habe, sind etwa folgende:

1) Sehr weit kommt man, wie vielfache Erfahrung aller Petrographen gelehrt hat, mit einer kritischen Interpretation der Gesammt- und Partialanalysen. Sehr schön in dieser Beziehung sind die Erfolge des Herrn Roth über die mineralogische Zusammensetzung der Eifeler Laven, auf welche ich gleich zurückkommen werde.

2) Eine feinere Hinterthür ist das oben genannte, empirische Gesetz von bisher ganz allgemeiner Gültigkeit in der Petrographie: was als Ausscheidung aus der Grundmasse sichtbar ist, bildet auch einen wesentlichen oder unwesentlichen Ge-

mengtheil der Grundmasse. Die Umkehr dieses Gesetzes ist möglich und sehr häufig, aber durchaus nicht nothwendig (diese Zeitschrift Bd. XVI., 1864, S. 681).

3) Ein Verräther sind die sogenannten Concretionen d. h. grössere oder kleinere Nester im Gestein, in welchen das sonst kryptokrystallinische Gemenge durch allmälige Uebergänge so grobkrystallinisch oder körnig wird, dass man dessen Bestandtheile nicht nur sicher mineralogisch bestimmen, sondern auch für sich analysiren kann. Nur muss man hierbei vorsichtig zu Wege gehen, dass man nicht fremde Einschlüsse für Concretionen hält und umgekehrt. Bei längerem, auf diese Unterscheidung gerichtetem Studium kann man jedem Truge entgehen, nur muss man Gesteinsstücke, die Einem nur irgend wie zweifelhaft sind, nie als Material zu diesem wissenschaftlichen theoretischen Bau verwenden.

4) Ebenso sichere Führer sind die aus der Grundmasse des Gesteins in etwaige Poren und Drusen beim Erstarren der Gesteinsmasse hineinkrystallisirten, gleichsam hineinefflorescirten, krystallisirten, primären Mineralien. Gerade so, wie man sich bei den Concretionen vor etwaigen Einschlüssen hüten muss, muss man sich hier vor sekundär gebildeten Drusenmineralien in Acht nehmen, die Infiltrations- oder Zersetzungsprodukte sein können, wie z. B. die Zeolithe, Kalkspath, Arragonit, Gyps, Kieselsäure und dergleichen mehr. Uebung und Umsicht sind neben Vorsicht auch hier die besten Lehrmeister.

Mit Hülfe des ersten Schlüssels kommt Herr Roth (l. c. S. 21 ff.) für die Laven der Eifel zu folgenden Resultaten, denen ich nur, wie unten bewiesen, theilweise beipflichten kann:

1) Der bei den Partialanalysen Mitscherlich's erhaltene Rückstand ist schwarzer und grüner Augit in Krystallen und deren Bruchstücken, bisweilen vermengt mit kleinen farblosen Prismen. Dieser unlösliche Bestandtheil stimmt in seiner, allerdings schwankenden Zusammensetzung noch immer ziemlich gut mit der des Augits aus Eifeler Laven überein, die Abweichungen erklären sich hinlänglich aus den beigemengten farblosen Prismen, die Herr Roth mit Recht nur für einen Feldspath halten kann. Für die Laven und Basalte der Eifel leugnet derselbe das Vorhandensein eines gestreiften Feldspathes, besonders des Labradors, weil man ihn noch nicht ge-

sehen hat, obwohl Herr ROTH selbst sagt, dass bei der geringen Menge und Kleinheit der Prismen im unlöslichen Rückstande eine sichere mineralogische Bestimmung nicht thunlich ist. Weil man einen Feldspath im unlöslichen Rückstande anzunehmen berechtigt ist, weil man Sanidin in dem ganz ähnlichen Gesteine von Meiches kennt, weil man Labrador nie neben Nephelin nachgewiesen hat, weil man in den labradorreichen Laven (Dolerit) den Labrador nach Behandlung mit Salzsäure bei 160 bis 180 Grad mineralogisch nachweisen kann, in den ebenso behandelten Eifeler Gesteinen aber nicht, hält Herr ROTH die farblosen Prismen nicht für Labrador, sondern für Sanidin.

2) Alle übrigen Silikate und das Magneteisen der Basalte lösen sich vollkommen auf. Die chemische Zusammensetzung des löslichen Bestandtheiles weicht in den Laven sehr von einander ab. Der lösliche Theil besteht sicher aus den mineralogisch sichtbaren Mineralien Olivin, Nephelin, Magneteisen. Da dieselben aber kalkfrei oder nur sehr kalkarm sind, muss bei dem hohen Kalkgehalte des löslichen Theiles noch ein kalkhaltiges, bisher noch nicht erkanntes Mineral an der Zusammensetzung Theil nehmen. MITSCHERLICH war geneigt, diesen Kalkgehalt durch Annahme von Anorthit zu erklären; Herr ROTH stellt dagegen die Conjectur auf, das kalkreiche Mineral könne Humboldtilith sein, der in der Nephelinlava vom Herchenberg bei Laach und am Capo di Bove bei Rom mit Nephelin zusammenvorkommt. Ueber den hohen Kaligehalt des löslichen Bestandtheiles erklärt sich Herr ROTH in der Arbeit nicht, obwohl weder Olivin, noch Nephelin, noch Humboldtilith denselben motiviren.

Auf die Kritik dieser Ansicht des Herrn ROTH komme ich bald zurück.

In der Natur, in den vorliegenden Sammlungen und in der Literatur sind mir folgende Ausscheidungen bekannt geworden:

a. im niederrheinischen Basalte: Olivin, Hornblende, gemeiner Augit, titanhaltiges Magneteisen, Sanidin, gestreifter Feldspath (Labrador?), Enstatit, Bronzit, Diopsid, Picotit, Magnetkies, Schwefelkies, Hyazinth, Sapphir, Nephelin;

b. in den Laven des Laacher-See-Gebietes: Olivin, Augit, Glimmer, Hyazinth, Nephelin, Leucit, Sanidin, Hauyn, Zirkon, Sapphir, Granat, Magneteisen, Smaragd, Spinell, Chrysolith,

Titaneisen, Magnetkies, Hornblende, gestreifter Feldspath (Labrador), Melilith (Humboldtilith);

c. in den Laven der Eifel: schwarzer und grüner Augit, Sanidin, gestreifter Feldspath (Labrador?), Olivin, Glimmer, Hornblende, Magneteisen, Titaneisen, Hauyn.

Als Drusenmineralien sind mir zur Kenntniss gekommen in den Laven der Eifel und des Laacher-Sees: Nephelin, schwarzer Augit, grüner Augit (Porricin), Leucit, Melilith (Humboldtilith), Sanidin, Granat und ein unbestimmtes Mineral in feinen, lebhaft glänzenden Nadeln, welche Hoffmann vom Capo di Bove beschreibt (Geognostische Beobachtungen auf einer Reise durch Italien und Sicilien S. 48), und welche ich für Apatit halten möchte.

Diese genannten Mineralien bilden in mannichfaltigen Combinirungen die Concretionen, welche ich in der fraglichen Sammlung beobachtet und im Folgenden beschreiben will, in dem ich einige theoretisch wichtige Fragen aufstellen und durch die beschriebenen Beobachtungen beantworten werde.

1. Ist, wie Herr Roth behauptet, Sanidin ein Gemengtheil der Basalte und Laven?

a. Die von Herrn Roth beschriebenen, farblosen Prismen unter den Augitkrystallen im unlöslichen Rückstande der analysirten Laven der Eifel befinden sich in unserer Sammlung und dürften ohne Zweifel wenigstens zum Theil Sanidin sein; eine sichere Bestimmung derselben ist allerdings unthunlich wegen der mikroskopischen Kleinheit.

b. Aus dem Dolerite der Löwenburg im Siebengebirge habe ich früher grössere Ausscheidungen eines nicht gestreiften, glasigen Feldspathes gefunden, welche Herr vom Rath (diese Zeitschrift Bd. XII., 1860, S. 40 ff.) beschrieben, gemessen, analysirt und als Sanidin bestimmt hat.

c. In dem mit vielen niederrheinischen Basalten und Laven gleichen Nephelindolerit von Meiches hat Herr Knop (Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1865 S. 674 ff.) den Sanidin erkannt, analysirt und gemessen; allein die Resultate der Analyse lassen es noch zweifelhaft, ob dieser Sanidin nicht mit einem kieselsäureärmeren Feldspath verwachsen vorkommt; wir müssen uns in diesem Falle lieber an die Messungen halten.

d. Nach Herrn vom Rath befinden sich (v. Dechen, geog.

Führer in die Eifel S. 79) auch kleine Sanidinkrystalle in den Poren der Eifeler-Lava mit Porricin und Nephelin zusammen.

e. Manche Handstücke von Laven und Schlacken aus der MITSCHERLICH'schen Sammlung von Bertrich, Wollmerath und besonders von Uedersdorf enthalten grössere Ausscheidungen von Sanidin, die Herr v. DECHEN (l. c. S. 31) und Herr ROTH (l. c. S. 55, 56) alle für Einschlüsse von zerbröckeltem Trachyt halten, weil sich derselbe in dem Gesteine von Bertrich vielfach als Einschluss findet, von denen Herr ROTH mit Recht (l. c. S. 30) sagt: „Haben die Trachyteinschlüsse nur kleine Dimensionen, so kann man verleitet werden, die unverändert gebliebenen Sanidine für Gemengtheile der Lava zu halten; allein meist weisen Theilchen von geschmolzenem Glimmer und Hornblende darauf hin, dass man es mit einem Einschlusse zu thun hat; auch durch das körnigrissige Gefüge der (aus Trachyt stammenden) Sanidine wird man auf diese Ansicht geleitet." Das ist für einen Theil der Sanidine in der Lava von Bertrich ganz richtig; ein anderer Theil derselben und der von Uedersdorf und Wollmerath, mit ganz von jenem verschiedenem Aussehen, kann aber nur als Ausscheidungen aufgefasst werden.

Aus diesen fünf Belegen erhellt, dass man den Sanidin als einen Gemengtheil der Basaltgesteine anzusehen berechtigt und gezwungen ist.

2. Ist ein gestreifter Feldspath ein Gemengtheil der Basalte, und welcher Species ist derselbe?

Diese Frage muss, wie oben gesagt, Jedem lächerlich oder wenigstens müssig erscheinen, der die letzte Arbeit des Herrn ROTH über die Basaltgesteine der Eifel nicht gelesen hat, weil man den Labrador bis dahin als einen wesentlichen oder den allein wesentlichen Gemengtheil aller Basalte und Dolerite angesehen und nie angezweifelt hat. Nun mit einem Male macht Herr ROTH einen Strich durch die Rechnung mit der oben angeführten Behauptung, kein gestreifter Feldspath, am allerwenigsten ein Labrador, finde sich irgendwo als Gemengtheil der Eifeler Basalte und Basaltlaven. Ja, mündlichen Mittheilungen zufolge geht Herr ROTH noch viel weiter, indem er diese Beobachtung auf alle Basalte überträgt. Labrador ist nach ihm der wesentliche Gemengtheil der eigentlichen Dolerite, die so selten sind (z. B. am Aetna), und die keinen Nephelin enthalten, sondern wesentlich aus Labrador, Augit, Olivin und

Magneteisen bestehen, während alle Basalte mit den meisten bisher noch genannten Doleriten Gemenge wesentlich von Nephelin, Augit, Olivin und Magneteisen sind.

Wie gerechtfertigt ist bei solcher Meinungsdifferenz die obige Frage und wie interessant und wichtig deren Beantwortung! Thatsachen mögen entscheiden:

a) Zwei Stücke in der Mitscherlich'schen Sammlung, die Herrn Roth bei der Aufstellung der mitgetheilten Behauptung entgangen sein müssen, beweisen das Vorhandensein eines gestreiften Feldspathes in den Laven und Schlacken der Eifel; das eine Stück ist Lava vom Westrande der Falkenley bei Bertrich mit einem deutlich ausgeschiedenen Krystalle solchen Feldspaths, das zweite eine Wurfschlacke vom Dreiser Weiher mit vielen Devon- und Trachyteinschlüssen neben einer Concretion von gestreiftem Feldspath und Augit (also keine Verwechselung mit Trachyteinschluss), die in keiner Weise von den folgenden Concretionen in der Lava von Mayen und Mendig zu unterscheiden ist.

b) Im Dolerit der Löwenburg beobachtete Herr vom Rath (s. diese Zeitschrift Bd. XII, 1860, S. 40) einen gestreiften Feldspath.

c) An mehreren Handstücken der Lava von Mayen und Niedermendig aus der Mitscherlich'schen Sammlung beobachtet man in der porösen, feinkrystallinischen Masse gröbere Concretionen von wasserklarem oder durchscheinendem, prachtvoll gestreiftem Feldspath mit schwarzem Augit. Eine fast einen halben Quadratzoll im Querschnitt grosse Concretion besteht aus einem Feldspathkrystall, der nach allen möglichen Richtungen hin von schwarzen Augitkrystallen durchwachsen ist. Nephelin ist natürlich in der klaren Feldspathmasse nicht zu sehen. Eine zweite dieser Concretionen führt als drittes Gemengmaterial noch Körner eines grünen Augits vom Aussehen des Epidots, aber nach meinen Messungen mit den Spaltungswinkeln des Augits. Eine dritte dieser Concretionen ist sehr viel grösser, nämlich $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser und ein so grobes Gemenge, dass ich von ihr hinlängliches Material zu einer Analyse entnehmen konnte, ohne diesem werthvollen Handstücke wesentlichen Abbruch zu thun. Die Streifung des Feldspathes ist auf vielen Flächen von 3—4 Quadratlinien deutlich mit blossem Auge zu sehen; die Concretion enthält

auf Poren und Drusen Nephelinkrystalle und Nadeln des sogenannten Porricins. Der vorwiegende Feldspath umschliesst die schwarzen Augit-Krystalle und Körner, sowie gelbe Körnchen, die nach der Farbe zu schliessen, vermuthlich Titanit oder weniger wahrscheinlich Melilith sind. In einer anderen Concretion umschliesst der Feldspath noch blauen Hauyn und Körnchen eines hell röthlichen glasartigen Minerals, welches Zirkon oder Granat sein dürfte. In solchen Concretionen herrscht bald der Augit, bald der Labrador. Eine derselben mit Nephelin und Titanit ist am Rande zu Kaolin verwittert, der die Augite und Titanite umschliesst und in kleinen Poren winzige, wasserklare Quarzdihexaëder enthält.

Um zu erforschen, welcher Species dieser gestreifte Feldspath zuzurechnen sei, analysirte ich den der oben genannten Concretion im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin. Das geglühte, weisse Pulver reagirte nur schwach auf etwas Eisen und im Spectralapparate auf unbestimmbare Spuren von Kali und Lithion und ergab folgende Zusammensetzung:

		O	
Kieselsäure	57,287	30,551	7,33
Thonerde	26,783	12,505	3
Eisenoxydul	Spur		
Kalkerde	8,009	2,288	
Magnesia	0,284	0,114	1
Natron	6,842	1,766	
	99,205		

Da die Analyse mit grösster Vorsicht ausgeführt wurde, da im Mineral die Kalimenge sich als unbestimmbar erwies, und da das Mineral fast ganz frisch war, berechnete ich wegen Mangels an Material zu einer direkten Natronbestimmung die obige Menge Natron nach dem Verhältniss von $\dot{R}:\dddot{R}$ wie 1:3 aus den Sauerstoffmengen von den Basen. Das Sauerstoffverhältniss ist hiernach 1 : 3 : 7, 33 also bedeutend zu niedrig für Oligoklas, der das Mineral schon wegen des hohen Kalkgehaltes nicht sein kann, und zu hoch für Labrador, auf den der hohe Kalkgehalt deutet und gegen den der grosse Natrongehalt nicht zeugt.

Nach der Zusammensetzung kommt er am nächsten dem sogenannten Andesin, aber was ist Andesin?!

Berechnet man, der Theorie des Herrn TSCHERMAK folgend, alle Kalkerde und Magnesia als Anorthit:

		O.	
Kieselsäure	18,016	9,608	4
Thonerde	15,433	7,206	3
Magnesia	0,284	0,114	1
Kalkerde	8,009	2,288	
	41,742		

so bleibt ein Natronfeldspath genau von der Zusammensetzung des Albits, nämlich

Kieselsäure	39,271	20,943	11,89
Thonerde	11,350	5,299	3
Natron	6,842	1,766	1
	57,463		

Hierdurch wird es höchst wahrscheinlich, dass der gestreifte Feldspath ein Gemenge oder eine Verwachsung von 42 Theilen Anorthit mit 58 Theilen Albit ist, so dass in den Basaltgesteinen alle drei Feldspathvarietäten des Herrn TSCHERMAK, Orthoklas, Albit, Anorthit, sich am Gemenge betheiligen.

Sieht man vorläufig noch von dieser neuen Theorie ganz ab und hällt sich an die bisherigen Feldspathvarietäten, so kann man diesen gestreiften Feldspath der Basalte beim Vergleich der obigen Analyse mit denen von anderen Labradoren nur als solchen bestimmen, für den man ihn bisher in dubio immer angesprochen hatte.

Hierdurch widerlegt sich sowohl die oben mitgetheilte Behauptung des Herrn ROTH, die Basalte (vorzüglich die niederrheinischen) enthielten keinen Labrador als Gemengtheil, als auch der Stützpunkt zu dieser Behauptung, dass die Gegenwart von Nephelin in einem Gesteine die des Labradors ausschlösse, und in das sogenannte Gesetz der Feldspathe des Herrn ROTH: dass nämlich die Alkalifeldspathe nie als Gemengtheile neben den Kalkfeldspathen vorkommen (diese Zeitschrift Bd. XVI, 1864 S. 684), wird eine gewaltige Breche hindurchgeschossen. Beweisen kann ich es noch nicht, aber ich zweifele nicht daran, dass in einem Gesteine alle Feldspathvarietäten zusammen vorkommen können und vorkommen;

das ist auch ein folgerichtiger Schluss aus der Feldspaththeorie des Herrn TSCHERMAK.

Da bekanntlich Labrador (resp. Anorthit) in Salzsäure zum Theil löslich ist, so muss bei Partialanalysen von Basaltgesteinen der lösliche Bestandtheil kalkhaltig sein. Dass nicht ausser dem kalkhaltigen Labrador im Basalt noch ein anderes kalkhaltiges Mineral (Humboldtilith), wie Herr ROTH (s. oben und MITSCHERLICH's vulkanische Erscheinungen der Eifel) annimmt, als Gemengtheil vorhanden sein kann, wird hierdurch nicht ausgeschlossen; im Gegentheil, weiter unten will ich beweisen, dass Herr ROTH richtig interpretirt hat.

3. Zum Beweiss, dass alle Basalte nephelinhaltig sind, will ich einige Beobachtungen aus unserer Sammlung über das Vorkommen des Nephelins mittheilen.

Das Bekanntwerden dieses Minerals in den Laven der Eifel und des Laacher-Sees, im Dolerite der Löwenburg, im Dolerit von Meiches und vielen anderen Basaltgesteinen ist oben schon berührt worden. Die Bescheibungen des Aussehens der Labradorkrystalle in der Grundmasse der niederrheinischen Basalte unter dem Mikroskope durch Herrn ZIRKEL (Sitzungsberichte der kais. Acad. d. Wissensch. zu Wien Bd. XLVII. S. 248 ff.) passt eben so gut auf Nephelin als auf Labrador, da sich zu diesen Untersuchungen derselbe nicht des polarisirten Lichtes bedient hat; sodann sind die von Herrn VOM RATH in der Grundmasse der Lava von der Hannebacherley bei Laach (diese Zeitschrift Bd. XIV. S. 672) unter dem Mikroskope beobachteten, farblosen, als Anorthit oder Labrador bestimmten Prismen ohne Zweifel zum Theil Nephelin; denn sie lösen sich mit Gallertbildung in Salzsäure auf, und alle Basalte gelatiniren mehr oder weniger mit Salzsäure; das kann nicht von Labrador, sondern nur vom Nephelin herrühren.

In den niederrheinischen Laven sieht man die Nepheline (meist nur sechsseitige Säulchen mit Endfläche und seltenen Rhomboëderflächen, aber auch nach der Endfläche tafelförmige Krystalle), wie mehrfach beschrieben, in die Poren des Gesteins hineinragen. Im Gemenge des Gesteins erkennbar sind sie bisher nur durch Herrn v. DECHEN (geogn. Führer a. d. Laacher-See §. 298) und Herrn VOM RATH (diese Zeitschrift Bd. XII. S. 30) von der Lava des Herchenberges beschrieben worden, und doch ist diese Beobachtung an allen

gröber gemengten Laven einem schon weniger geübten Auge möglich. Ausserdem giebt es vielfach Concretionen in den Laven, in denen der Nephelin eine Hauptbetheiligung hat.

Wie nämlich die Nepheline in die Poren der Lava massenweise gedrängt hineinragen mit den Nadeln des sogenannten Porricins, so bilden sie auch mit denselben und seltener mit Magneteisenkryställchen drusige, poröse Concretionen, gerade so wie der Labrador mit dem Augit. In die Poren der Nephelinconcretionen ragen niedliche Krystalle von Nephelin und Porricin hinein. Die tafelartig ausgebildeten Nepheline zeigen auch öfters Rhomboëderflächen und sind meist grösser als die säulig entwickelten, oft eine Linie gross. Andere Concretionen bestehen fast nur aus Augit, Nephelin und Titanit.

4. Ist der Humboldtilith oder Melilith, wie Herr Roth (l. c.) aus chemischen Gründen vermuthet, ein Gemengmineral der Basalte?

Bisher kannte man dieses Mineral in den Basaltgesteinen nur vom Vesuv und Capo di Bove bei Rom vom Metellagrabe und in einem ganz analogen Vorkommen in den Poren, Drusen und Spalten der Lava vom Herchenberg bei Laach zusammen mit Nephelin, Porricin, feinen, lebhaft glänzenden, weissen Nadeln (vielleicht Apatit) und mit Leucit, auf den ich sofort zurückkommen werde (diese Zeitschrift Bd. XII. S. 30). Dieses honiggelbe, in ganz kleinen, quadratischen, kurzen Säulen meist sehr undeutlich krystallisirte Mineral bildet in der Lava vom Herchenberge mit Nephelin ein deutlich erkennbares Gemenge; ja, Herr v. Dechen sagt (l. c. S. 298): „dieses Gestein scheint nur aus Melilith, Nephelin und Augit zu bestehen wie das Gestein von Capo di Bove."

Durch die Vermuthung des Herrn Roth auf den Melilith aufmerksam gemacht, beobachtete ich beim Bestimmen in der Sammlung in vielen Laven mit gröberem Gemenge mit Nephelin besonders einen körnigen Gemengtheil von der honiggelben, trüben Farbe des Meliliths vom Herchenberge, der weder verwitterter Olivin, noch Titanit sein konnte; die Handstücke der Lava von Mühlenberg, Besberg und Rusbusch bei Niederbellingen, so wie vor Allem die Schlacken von Wollmerath nahmen mir jeden Zweifel darüber, ob wirklich der Melilith ein Gemengtheil der niederrheinischen Laven sei. Nachdem auf dieses Vorkommen einmal die Aufmerksamkeit ge-

lenkt ist, werden die Mineralogen dieses Mineral nach und nach in allen Basaltgesteinen nachweisen.

5. Ist Leucit ein Gemengtheil der Basalte? Derselbe ist mehrfach als in Laven gefunden beschrieben worden, so auch in der Lava von Niedermendig als muschelige Stücke von glasglanzartigem Fettglanz in mit Porricin ausgekleideten Höhlungen (v. Dechen, Führer an den Laacher-See S. 326 und diese Zeitschrift Bd. XVII, 1865, S. 124; Sandberger, Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1845 S. 146).

Das Ansehen noch mehr aber die Beschreibung dieser Vorkommnisse ist der Art, dass man wohl, wie Herr Fuchs (die vulkanischen Erscheinungen der Erde S. 165), verleitet werden kann, dieses Leucitvorkommen als ein zufälliges hinzustellen, indem dieses Mineral von der flüssigen Lava umhüllt worden sein könnte. Dem ist aber in den meisten Fällen und in allen mir bekannten nicht so.

Herr A. Knop (Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1865 S. 674) hat den Leucit in dem den Eifeler- und Vesuv-Laven (Fosso grande) ähnlichen Nephelindolerit von Meiches nachgewiesen und analysirt; die Beschreibung dieses Vorkommens ist sehr interessant für das gleich zu beschreibende in den niederrheinischen Laven; es ist an beiden Orten genau dasselbe.

Eine Interpretation der durch Mitscherlich bekannt gewordenen Zusammensetzung des löslichen Bestandtheiles der Eifeler Laven führt schon zu der Vermuthung, das der Leucit ein Gemengtheil dieser Laven sei, weil der lösliche Bestandtheil sehr kalihaltig ist und die bisher bekannten, löslichen Gemengmineralien der Basalte (Olivin, Magneteisen, Labrador, Nephelin) ganz kalifrei oder doch wenigstens nur sehr kaliarm (Nephelin) sind.

In den oben beschriebenen Drusen und Klüften mit den efflorescirten Nephelin-, Melilith-, Porricin- und Apatit (?)-Krystallen der Lava vom Herchenberg beobachtete ich zuerst unter denselben Verhältnissen wie die letztgenannten Mineralien d. h. als Ausblühungen zahllose, kleine, mohnkorngrosse, eckig-kugelige Körner eines gelblichweissen Minerals, denen man eine gerundete Krystallform, die des Leucitoëders, sofort anmerkte. Nach längerem Suchen fand ich denn auch wirklich gut ausgebildete Leucitoëderformen, und zwar nicht nur in den Poren der Lava vom Herchenberg, sondern unter denselben Verhältnissen in der porösen Schlacke von Wollmerath, in der

Lava des Altenberg bei Schalkenmehren, von Zilsdorf, vom Kalenberg bei Zilsdorf und vom Geisbusch bei Auel. An den letztgenannten Orten sind diese Leucitoëder glasig, vollkommen durchsichtig, farblos oder grünlich und so scharfkantig und spiegelnd, dass sie trotz der geringen Grösse Herr vom Rath gemessen und als Leucitoëder bestimmt hat (diese Zeitschrift Bd. XVII, 1865 S. 122; v. Dechen, Führer in die Eifel §. 71). Weil Herrn vom Rath diese Leucitoëder aufgewachsen schienen wie ein sekundäres Drusenmineral, hat derselbe diese Leucitoëder als Analcim bestimmt; das sind sie aber nicht, denn sie geben beim Erhitzen kein Wasser, gelatiniren nicht in Salzsäure, sondern scheiden die Kieselsäure als pulveriges Skelett ab und zeigen selbst im Spectralapparat nur die geringste Spur Natron, kein Lithion, wohl aber etwas Kalk, von dem mit ihnen verwachsenen Melilith herrührend, und vor Allem Kali, welches man auch schon sehr deutlich mit Platinchlorid in alkoholischer Lösung durch reichlichen Niederschlag nachweisen kann.

Somit war denn der Beweis geführt, dass Leucit ein Gemengtheil der Basaltgesteine ist, und dass in einem Silikatgesteine der Labrador und Nephelin den Leucit nicht ausschliessen, wie Herr Roth glaubt (diese Zeitschrift 1864, Bd. XVI, S. 687).

6. Ob Sodalith, den Herr Knop (l. c.) im Gestein von Meiches nach der Form beobachtet haben will, aber nicht analysirt hat, ein Gemengtheil der Basalte ist, ob er nicht etwa der gleich krystallisirende Hauyn ist, der sich in den niederrheinischen Laven so häufig findet, oder Nosean, den man allerdings noch in keiner Basaltlava beobachtet hat, muss ich dahingestellt sein lassen. Fände man später Nosean oder den verwandten Sodalith unzweifelhaft in den Basaltgesteinen, so wäre dieses ein Beweis mehr für den früher ausgesprochenen Zusammenhang zwischen den Basalten und Nosean-Leucit-Gesteinen.

7. Glimmer ist mir in wenigen älteren Basalten bekannt, wohl aber in allen niederrheinischen Laven; deshalb darf man aber noch nicht, wie Herr Fuchs (die vulk. Ersch. der Erde S. 165), behaupten, der Glimmer möge ein zufälliger Einschluss in manchen Laven, in denen er hier und da gefunden, sein.

Wer die Laven der Eifel und des Laacher-Sees, die ihnen gleichzeitigen und petrographisch identen Schlacken, Rapilli, Sand

und Tuffe oft dicht gedrängt mit grossen und kleinen Glimmerausscheidungen gesehen hat, muss eine solche Behauptung zurückweisen. Ein wesentlicher Gemengtheil in den Basaltgesteinen mag der Glimmer nicht sein, sondern ein oft ganz fehlender Vertreter der chemisch nahe verwandten Hornblende und des Augits, die vielfach (s. unten) mit dem Glimmer verwachsen vorkommen.

8. Ausser dem schwarzen, gemeinen, thonerdehaltigen Augit, dem bekannten Gemengtheile aller Basaltgesteine werden in denselben noch genannt der Broncit (sogenannte Anthophyllit), ein grüner Augit und der sogenannte Porricin. Dazu treten noch, wie ich gleich zeigen werde, Diopsid und Enstatit, welche sich eng mit dem Olivin und einem Chromeisenspinell, dem sogenannten Picotit, associiren.

Die vom einfachen Olivinkörnchen bis kopfgrossen sogenannten Ausscheidungen von körnigem Olivin in den niederrheinischen und allen übrigen Basalten finden sich grade so in den Laven und Schlacken der Eifel und des Laacher-Sees und bilden dort bei vielen vulkanischen Eruptionen (besonders Dreis, Dockweiler, Steffeln, Meerfeldermaar, Pulvermaar, Dannermaare, Held bei Steinborn, Gerolstein, Bekeldorf, Firmerich bei Daun) die weitbekannten sogenannten Olivinbomben.

Auf die Aehnlichkeit dieser rheinischen körnigen Olivinmassen in den Basaltgesteinen einmal mit denen im Basalte von Beyssac bei le Pui (Dép. Haute Loire) und von Mähne und andermal mit der körnigen Olivinmasse, welche in den Pyrenäen, besonders am See von Lherz (Dép. de l'Arriège) Lager zwischen den Kalken der krystallinischen Schiefer bildet, und die man mit dem bequemen Namen Lherzolith belegt hat, hat zuerst in einer kurzen, aber wahrhaft klassischen Beschreibung Herr A. Des Cloizeaux die Aufmerksamkeit gelenkt. (Manuel de Minéralogie. 1862 S. 541, 65, 542.)

Wer diese genannten Gesteine sieht, unter sich und noch mit dem Dunit des Herrn Hochstetter, dem derben Olivinfels im Gabbro von Dun Mountain bei Nelson auf Neuseeland, sowie mit dem Olivinfels im Glimmerschiefer der Seefeldalpe im Ultenthale (Tyrol) vergleicht, muss sich allerdings sehr vor Verwechselungen hüten.

Dass sich in den rheinischen Olivineinschlüssen ein Augit findet, der auch selbstständige Ausscheidungen im Basalte bildet,

und den man Broncit oder blätterigen Anthophyllit genannt hat (v. DECHEN, Siebengebirge S. 153; NÖGGERATH, Rheinland-Westphalen III. S. 285 und dessen Bergschlupf von Unkel S. 11), war eher bekannt, als Herr DES CLOIZEAUX darauf aufmerksam machte, dass diese Olivinmassen ein körniges Gemenge von vier Mineralien Enstatit, Diopsid, Olivin und Picotit seien, deren chemische Zusammensetzung wir durch Herrn DAMOUR (Bull. de la soc. géol. de France XXIX 1861/62 p. 413) und deren physikalische Eigenschaften wir durch Herrn DES CLOIZEAUX kennen gelernt haben.

Da man trotz des fast regelmässigen Prädominirens des Olivins ein Gemenge von vier wesentlichen Gemengmineralien nicht gut, wie bisher, körnige Olivinmasse nennen konnte, schlug Herr DES CLOIZEAUX für die von Lherz den Namen Lherzolith vor. Obwohl nun der Lherzolith aus den krystallinischen Schiefern von den mineralogisch gleichartigen Olivinmassen in den Basaltgesteinen im Alter, Lagerungs- und Entstehungsart sehr verschieden ist, glaube ich doch diesen bequemen Namen auf diese Gesteine übertragen zu dürfen von rein mineralogischem Standpunkte aus.

Der rheinische Lherzolith besteht vorherrschend aus ölgrünen oder olivingrünen, auch gelben, bald helleren, bald dunkleren, grossen oder kleineren glasglänzenden, im Bruch muscheligen, selten spaltbaren, theilweise bunt angelaufenen, theilweise blasigen Körnern, sehr selten (v. DECHEN, Führer in die Eifel S. 107) Krystallen von Olivin. Dazwischen liegen mehr Stücke als Körner von krystallinisch-blätterigem, ölgrünem bis nelkenbraunem Enstatit, der durch Verwittern in Broncit übergeht. In den Basalten ist er krystallinischer als in den Bomben, wo er bei einer Oberfläche, die wie geschmolzen aussieht, meist muschelig im Bruch ist, wie so manchmal der gemeine Augit gerade in den Laven der niederrheinischen Vulkane. Dadurch erinnert er an dunkelen Olivin, löst sich aber nicht in Säuren und wird beim Verwittern spaltbar. Wird in manchen Bomben das Gefüge gröber, so erhält er die Spaltbarkeit des Enstatits, ohne seine anderen genannten Eigenschaften zu verändern; manchmal glaubt man sogar einzelne Krystallflächen beobachten zu können. In manchen Bomben gewinnt der Enstatit gegen den Olivin die Ueberhand und umschliesst nur einzelne Körner von Olivin

und den beiden anderen Mineralien; in diesem Falle bekommt er ganz die Augitnatur und wird viel dunkeler, fast schwarz.

Der dritte Gemengtheil, in manchen Bomben und Ausscheidungen der zweithäufige, sind kleine, runde, an der Oberfläche wie eingedrückte und gefrittete, smaragdgrüne Körner oder Haufwerke derselben, die im Gestein von Lherz nach Herrn DAMOUR die Zusammensetzung des Diopsids haben.

Der vierte Bestandtheil sieht genau so aus wie das bekannte, titanhaltige, muschelige Magneteisen in den niederrheinischen Basalten und Laven; da er aber weder dem Magnete folgt, noch sich in Salzsäure löst, kann er bei der Aehnlichkeit mit dem Picotit von Lherz nur dieser, d. h. nach Herrn DAMOUR ein Chrommagnesiaspinell sein. Die Oberfläche dieser Körner ist wie rund geschmolzen und bunt angelaufen, manchmal glaubt man an ihr Krystallflächen beobachten zu können, doch dann täuschen zufällige Bruchflächen.

Es wäre sehr interessant und wichtig, wenn diese mineralogischen Bestimmungen der Gemengmineralien des niederrheinischen Lherzoliths und deren Identificirung mit denen des eigentlichen Lherzoliths durch chemische Analysen des ersteren bestätigt würden. Das Material dazu habe ich gesammelt, allein mir fehlte die Zeit zu diesen vier Analysen; auch trug ich, sie zu machen, Bedenken, da gleichzeitig Herr RAMMELSBERG mich bat, ihm das nöthige Material zu beschaffen; möchten diese Resultate bald die Wissenschaft bereichern!

Da diese Lherzolithe Ausscheidungen aus den Basaltgesteinen und deren Gemengmineralien auch für sich ausgeschieden sind, so unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselben Gemengmineralien der Basalte sind. Ausser diesen Augiten habe ich besonders in den Laven von Niedermendig und Mayen einen grünen Augit für sich allein sowohl, als auch mit dem gemeinen schwarzen Augit zusammen nicht nur in einzelnen Krystallausscheidungen, sondern auch in körnig-krystallinischen Concretionen an Handstücken aus der MITSCHERLICH'schen Sammlung beobachtet.

Die eine Concretion dieses krystallinisch-körnigen, pistaziengrünen Augits von 1 bis 2 Zoll Durchmesser entwickelt sich allmälig aus der porösen, sehr nephelinhaltigen Lava von Niedermendig; an einer Seite nur indirekt, indem zwischen beiden Massen eine 1 bis 2 Linien schmale Zone von schwarzem

körnigem Augit sich befindet, der langsam in den grünen übergeht, den man wegen der Farbe und des fremden, vom Augit sonst so abweichenden Ansehens leicht für Epidot halten kann. In einzelnen Drusen in dieser Concretion ragen bis 1 Linie grosse Krystalle dieses Augits hinein, die sehr flächenreich und scharf ausgebildet zu sein scheinen, es aber unter der Lupe betrachtet nicht sind; denn sie bieten nur eine noch eben im Reflexionsgoniometer messbare Säule mit den Winkeln des Augites, die Kopfflächen derselben sind unbestimmbar. An einigen Stellen ist der grüne Augit durch beginnende Verwitterung, d. h. durch Oxydation des Eisenoxydulgehaltes, intensiv rothbraun geworden, aber sonst hart und frisch geblieben, eine beim Olivin der Basalte und Laven so alltägliche Erscheinung. Viele der grösseren Hohlräume in dieser Ausscheidung sind mit Nephelinkrystallen bewandet, doch so, dass sich der Nephelin allmälig durch Efflorescirung entwickelt; ein zweiter Beweis, dass diese Augitmasse kein Einschluss, sondern eine massige Ausscheidung ist.

Eine andere Concretion ohne umhüllende Lava besteht in der Hauptmasse aus einem lamellar-krystallinischen, schmelzbaren, pistaziengrünen, hornblendeähnlichen, aber unter Augitwinkel spaltbaren Augit, der zum Theil grünlichschwarz und körnig wird oder sich an einzelnen Stellen von aussen nach innen 1 bis 2 Linien tief röthet. Diese Augitmasse enthält kleine und grössere, rundliche und schnurartige Ausscheidungen eines farblosen, weissen oder licht fleischfarbenen Minerals, das oft Poren enthält, in welche kleine, farblose Krystalle des sechsgliedrigen Systems, die mit der genannten mütterlichen Masse wohl Nephelin sind, und kleine Säulchen oder Tafeln eines schwarzen Augites, nach den von mir gemessenen Säulenwinkeln zu schliessen, hineinragen. Auf diesen Mineralien sitzen wiederum mikroskopisch kleine, dunkel honigbraune und gelbe Krystalle, wie es scheint Granatoëder, also wohl Granaten. Mitten zwischen den Augitlamellen der Hauptmasse befinden sich honiggelbe, bis 1 Linie grosse Körnchen eines Minerals, das wie Titanit aussieht, aber auch Granat oder Melilith sein kann, obwohl es heller ist als die Granaten in den beschriebenen Nephelindrusen. Ganz ähnliche Concretionen liegen in der Sammlung auch vom Römerberge bei Gillenfeld in der Eifel.

Welcher Varietät, und ob einer der vorhin genannten, diese grünen Augite angehören, können nur chemische Analysen entscheiden; vermuthlich sind sie identisch mit dem sogenannten Porricin. Dieses meines Wissens „als sogenannter Porricin" zuerst von Herrn Sandberger (Jahrbuch für Mineralogie 1845, S. 140) in die Literatur eingeführte Mineral bildet in den porösen Laven der Eifel und des Laacher-See-Gebietes, vorzüglich in denen von Mayen und Niedermendig, die niedlichsten nadelförmigen, oft haarfeinen, flächenreichen, spiegelnden, grünen bis grünschwarzen, oft bunt angelaufenen, in die Poren hineinragenden Krystalle oder Haufwerke von denselben, aus denen einzelne Nadeln oft bis zur gegenüberliegenden Porenwand herausschiessen. An diesen Nadeln sitzen wieder Kryställchen derselben Substanz und bilden so gleichsam Knoten an den feinen Haaren. Nach den Winkelmessungen dieser feinen Säulchen, die Herr vom Rath angestellt und ich wiederholt habe, sind dieselben Augit, für welchen sie schon die Herren von Dechen, Sandberger, Haidinger u. A. angesprochen haben, während noch Andere sie für Epidot oder Pistazit gehalten haben. Die schönsten Porricine finden sich in den grösseren Poren, welche zugleich ein Stück Quarz oder Sanidin eingeschlossen haben. Sie sind kein sekundäres oder sogenanntes Drusenmineral, sondern eine Ausscheidung der Lavamasse in die Poren, genau so wie die Nepheline, Melilithe, Leucite u. s. w.; das sieht man an jeder Porenwand und daran, dass sie mit Nephelin Concretionsmassen bilden, welche die Porenwand oft umhüllen oder gar Kammerwände in den grossen Poren bilden; aus dieser Concretion entwickeln sich in die Poren hinein sowohl Nephelinkrystalle, als Porricinnadeln.

Ob dieser Porricin gemeiner schwarzer Augit ist, der nur wegen der feinen Vertheilung in so dünne Nädelchen grün erscheint, oder einer andern Varietät entspricht, wird man aus Mangel an Material zu einer Analyse sobald noch nicht entscheiden können.

Die übrigen oben genannten Gemengmineralien, die meist sehr selten auftreten, haben deshalb ein sehr bedingtes, mehr mineralogisches als petrographisches Interesse, und unsere Sammlung erzählt von ihnen nichts Neues; ich lasse sie deshalb unberührt.

Dass sich in einem Silikate, dessen chemische Zusammen-

setzung quantitativ und qualitativ so sehr verschieden sein kann, und das bald diesen, bald jenen seltenen Stoff (z. B. Zirkon, Chlor, Schwefelsäure u. s. w.) noch dazu aufnehmen musste, neben den wesentlichen Gemengmineralien seltenere sporadisch bilden mussten, ist ein natürlicher Zwang in Folge der chemischen Anziehung der Elemente und deren Bestreben, individualisirte und krystallisirende Körper, d. h. Mineralien, zu bilden. Ein Beispiel möge genügen zur Erklärung. War in dem flüssigen Silikate an einem Punkte mehr Thonerde, als die thonerdehaltigen Mineralien brauchten, so bildeten sich thonerdehaltige Augite hier, während anderswo thonerdefreie oder thonerdearme; bei noch grösserem Ueberschuss von Thonerde bildete dieser den Sapphir; oder umgekehrt, hatte in irgend einem Basaltteige aus irgend welcher Laune die Thonerde Lust, Ausscheidungen von Sapphir zu bilden, dann mussten in dessen Nähe manche Mineralien thonerdearm werden, z. B. die Augite.

Mag auch noch auf diesen Wegen dieses oder jenes Mineral als seltener Gemengtheil der Basalte beobachtet werden, so werden doch die häufigeren und wesentlichen Gemengmineralien im Obigen namhaft gemacht worden sein; es fragt sich nur noch, welche von den genannten Mineralien wesentliche Gemengtheile sind. Die Beantwortung dieser Frage muss sehr subjectiv ausfallen; nach meiner Ansicht sind als solche anzusehen: Augit, Nephelin, Labrador, Olivin, Magneteisen, Leucit und Melilith.

Durch das Vorherrschen oder Zurücktreten bald dieses, bald jenes Gemengminerals entstehen in der Familie der Basalte gewisse Reihen, die verschiedenen äusseren Habitus besitzen und deshalb auch verschiedene Namen erhalten haben. So findet man in den bisher vorzugsweise Basalt genannten Gesteinen einen grossen Reichthum an Olivin, der in den sogenannten Doleriten sehr zurücktritt. In diesem Herrschen und gleichzeitigem Verschwinden fällt uns eine grosse Regelmässigkeit auf; ein Mineral verdrängt immer dasselbe andere, welches ihm mineralogisch nahesteht. In dieser Wechselbeziehung finden sich ganz besonders Labrador und Nephelin, und unter allen Reihen hat diese sogenannte Labrador-Nephelinreihe aus mancherlei Gründen für uns das grösste Interesse.

Sie scheint nämlich die einzige mit zwei wahren Endgliedern, mit reinem Nephelin- und reinem Labrador-Basalt zu

sein, welche, wie oben bewiesen, durch eine Scala von Mittelgesteinen verbunden sind. Das Vorhandensein der letzteren leugnet Herr ROTH und nennt das erstere Endglied Basalt, das letztere Dolerit und glaubt nur in diesem Sinne den alten Namen Dolerit beibehalten zu dürfen. Durch meinen Nachweis des Ueberganges dieser beiden Endglieder muss also der Begriff Dolerit, und folglich auch Anamesit, fallen gelassen werden; denn es ist ein petrographischer Unsinn, ein Gestein von gleicher mineralogischer und chemischer Zusammensetzung, von gleichem Alter, gleicher Lagerungs- und Eruptionsart mit zwei oder mehr Namen belegen zu wollen, einzig und allein aus dem Grunde, weil dieses Gestein durch langsamere oder schnellere Erkaltung bald gröber, bald feiner krystallinisch erstarrt ist; fragen wir doch nicht beim Granite, bevor wir ihn taufen, wie grob das Gefüge sei; deshalb können und müssen nach meiner Ueberzeugung die Namen Dolerit, Anamesit, Nephelinit, Nephilindolerit aus der wissenschaftlichen Nomenklatur entfernt werden; der Name Basalt bezeichnet alle Gesteine sehr gut und hat Prioritätsrechte.

3. Einschlüsse in den niederrheinischen Laven.

Wesentlich verschieden und bei einiger Uebung immer mit Sicherheit unterscheidbar von den genannten Concretionen aus der Lavamasse sind die Einschlüsse fremder vulkanischer und nichtvulkanischer Gesteine und Mineralien in der Lava. Dass vulkanische und plutonische Gesteine, erstere aber mehr als letztere, Bruchstücke von den Gesteinen umschlossen und an die Erdoberfläche gebracht haben, welche sie bei ihrer Eruption durchbrechen mussten, um selbst aus dem Erdinneren an deren Oberfläche zu gelangen, und dass sie vermöge ihrer Hitze, ihres Flüssigkeitszustandes und ihrer chemischen Zusammensetzung diese Einschlüsse mehr oder weniger chemisch und physikalisch verändern, metamorphosiren können — nicht müssen —, ist ein altes Lied, aus dessen erster Strophe folgt, dass alle Einschlussgesteine in grösserer oder kleinerer Nähe vom vulkanischen Eruptionspunkte, sei es zu Tage oder unterirdisch, anstehen müssen. So liefern uns manchmal Eruptivgesteine ein erweiterteres, geognostisches Bild einer Gegend im Vergleich zu dem, welches wir an der Erdoberfläche oder durch Steinbruchs- und Grubenbetrieb erlangen können; denn der sogenannte vul-

kanische Herd liegt tiefer, als der jetzige und zukünftige Bergmann zu erteufen vermag.

Was alle Vulkane uns bieten, gewähren uns die niederrheinischen in Hülle und Fülle.

Das zu Tage gekannte Grundgebirge der letzteren sind bekanntlich am Laacher-See die unterdevonischen Sandsteine und Thonschiefer, Tertiärschichten und die alten Basalte mit manchen Leucit-Nosean-Gesteinen, abgesehen vom älteren Diluvium, dagegen in der Eifel dasselbe Unterdevon, der mitteldevonische Kalkstein, etwas Oberdevon, der bunte Sandstein und die alten Basalte, Trachyte und Phonolithe; Tertiär und Diluvium erreichen nicht diese Meereshöhe.

In den Laven erwarten und finden wir Bruchstücke von diesen Gesteinen, daneben aber noch besonders an der Vulkangruppe des Laacher-Sees Einschlüsse von Granit und Gneis, welche den Beweis, den uns der Hunsrück liefert, noch verstärken, dass das rheinische Devon auf Granit und Gneis aufliegt, und zwar nicht bloss lokal, sondern zum grossen Theile; denn die übrigen rheinischen Basalte, besonders der des Mendeberges bei Linz, haben ebenfalls Bruchstücke von Granit aus der Tiefe zu Tage gefördert; anstehend unter dem rheinischen Devon kennt man nur Granit- und Gneiss-Gesteine im Hunsrück und dem entsprechenden Taunus.

Ganz besonders den Einschlüssen dieser Gesteine und deren Metamorphosirung durch die Laven sollen die folgenden Zeilen gewidmet sein.

1. Die Einschlüsse von Devongesteinen, Thonschiefer, Grauwacke, Quarz — die Kalke scheinen von dem Lavasilikatteige ganz assimilirt zu sein — sind besonders schön bekannt von Bertrich, Boos und dem Roderberge bei Rolandseck am Rheine, sowie mehrfach bearbeitet und beschrieben. Theils sind diese Gesteine unverändert geblieben, theils sind sie durchglüht und dadurch eigenthümlich abgesondert worden, wie der bunte Sandstein der Rhön, theils gefrittet und gesintert, theils an der Oberfläche emailirt, schwerlich oder weniger durch Schmelzung ihrer eignen Substanz als durch Zusammenschmelzung dieser sauren mit der weniger sauren der Lava. Dabei rissen die Einschlüsse vielfach, die Oberflächen der Berstungen wurden ebenfalls emailirt, und die Schlacken- oder Lavamasse drang in die Risse ein. Diese Emailrinde ist papier-

dünn, bis 1 Linie stark, manchmal tropfenartig zusammengeflossen, homogen oder blasig, farblos oder hellgelb, grünviolett u. s. w. und ganz zersprungen, wohl nicht durch plötzliche Abkühlung, Abschreckung, sondern vermöge des verschiedenen Ausdehnungs- und Zusammenziehungscoefficienten des Glases und der umhüllten Substanz.

Von vielen Schiefereinschlüssen in der Lava von Mayen und Niedermendig, die bekanntlich auf tertiärem Thon aufliegen, kann man nicht sagen, ob sie aus dem Devon stammen oder Stücke dieses Thones sind; sie sind röthlich oder gelblich, meist aber grau, vollkommen geschmolzen und porös und gleichen genau der geschmolzenen Ziegelsteinmasse. Bei der Schmelzung sind sie wie ein Buch aufgeblättert worden, und zwischen die Blätter, die der früheren Schichtung zu entsprechen scheinen, ist die poröse Lava eingedrungen.

Aus dem rheinischen Devon stammen auch ohne Zweifel viele der eingeschlossenen Quarzstücke in den Laven, aber nicht alle, wie ich gleich beweisen werde; ebenso aus einem zu Tage unbekannten Kupfererzgange das von Herrn v. Dechen (diese Zeitschrift Bd. XVII., 1865, S. 124) erwähnte Quarzstück mit Kupferglanz, Buntkupfererz und Kieselkupfer in der Lava von Mayen. Einen ganz analogen Ursprung muss ich einem Einschlusse von einem Gemenge von Magneteisen mit Quarz in der Lava von Mayen aus der Mitscherlich'schen Sammlung zuschreiben. Das derbe, grauschwarze, metall- bis graphitglänzende, im Bruch muschelige, bunt angelaufene Magneteisen ist durchzogen von farblosem, durchsichtigem, ganz bröckligem Quarze. Das Ganze sieht aus wie ein zu Magneteisen metamorphosirter Spatheisenstein mit Quarzschnüren aus einem Eisensteingange des rheinischen Devons. Eine Ausscheidung, wie sonst die von Magneteisen in den Laven ist es nicht wegen des durchwachsenen Quarzes. Dass aus Spatheisenstein durch Einwirkung von der Hitze vulkanischer Massen Magneteisen entsteht, lehrt bei Siegen die Grube „Alte Birke", wo ein Spatheisensteingang und ein Basaltgang sich mehrfach umschlingen und an den Contactstellen der Eisenstein zum Magneteisen umgewandelt ist. (Vergl. Karsten und v. Dechen's Archiv Bd. XXII., 1848, S. 103 ff.)

2. Von Graniteinschlüssen besitzt unsere Sammlung durch Mitscherlich eine reiche Suite; sie stammen fast ausschliess-

lich aus den Laven von Mendig und Mayen am Laacher-See. Diese ganz kleinen bis kopfgrossen Einschlüsse eines grob- bis ganz feinkörnigen, sehr verschiedenartig aussehenden Granites bestehen aus farblosem, durchsichtigem, auch bläulichem und röthlichem, splitterigem, sehr zersprungenem Quarz mit Speckglanz, aus weissem, oft aber noch ganz glasigem Orthoklas (vergl. v. Dechen geognost. Führer zum Laacher-See S. 86), der sehr gegen den Oligoklas zurücktritt, aus weissem, oft auch noch glasigem Oligoklas, der weniger zersprungen als der Orthoklas ist, und auf dessen grossen Spaltungsflächen die Zwillingsstreifung mit blossem Auge deutlich sichtbar ist, und aus schwarzem Magnesiaglimmer. Dass der gestreifte Feldspath Oligoklas ist, beweist eine Kieselsäurebestimmung desselben von mir; er enthält 62,5 pCt. Kieselsäure, stimmt also mit dem Oligoklas überein, den Herr Fouqué (v. Dechen. l. c. S. 87) als losen Auswürfling am Laacher-See gefunden und analysirt hat. Der Gehalt dieser Granite an Glimmer ist sehr ungleich; in manchen Stücken ist er ungemein häufig, in manchen sucht man ihn vergeblich.

Selten sind diese Granite von der Hitze der Lava unberührt geblieben, am meisten ist der schmelzbare, eisenhaltige Glimmer verändert worden. In Einschlüssen, in denen er ein häufiger Gemengtheil ist, bildet er oft, sei es durch Hitze oder oxydirende Tagewasser, ein rothes, erdiges Pulver, wie in den Porphyren vom Sandfelsen bei Halle (diese Zeitschrift Bd. XVI. S. 395) von der Form des Glimmers. Meist ist er aber ganz oder theilweise geschmolzen, wohl nach seinem Eisengehalte bald zu einem magnetischen, bald zu einem nicht magnetischen, braunen oder schwarzen Glase, welches zu einer unregelmässigen Masse oder Kugel an einer Seite des alten Glimmerraumes contrahirt ist. Da der geschmolzene Glimmer weniger Raum einnimmt als der krystallisirte, oder da er durch Sprünge ganz aus dem Granite ausgeflossen sein kann, wird der Granit durch das Schmelzen des Glimmers porös. Diese Poren enthalten ausser dem Glase noch bei diesem Schmelzprocesse gebildete kleine Magneteisenkrystalle, ein gelbes Zersetzungs- (?) oder Schmelzprodukt und feine, grüne Nädelchen, die dem Porricin gleichen.

Der Quarz dieser Granite ist unverändert geblieben, nur wie die Feldspathe durch die Hitze zersprengt worden und mit



dem aus Glimmer entstandenen Email bezogen, auf welchem sich die Porricin-ähnlichen Nädelchen wiederfinden. Die Feldspathe dagegen sind in der Nähe der Lava, die durch Sprünge oft tief in das Innere der Einschlüsse gedrungen ist, gefrittet, d. h. an der Oberfläche zu einem farblosen oder grünlichen Email geschmolzen.

Einzelne Theile des Einschlusses sind beim Umhüllen losgerissen worden und liegen als Separateinschlüsse (Trabanten) in der Lava um den Muttereinschluss. Werden hierbei die verschiedenen Gemengmineralien von einander getrennt, was bei den grobkrystallinischen Graniten leichter möglich und sichtbar ist, so entstehen die Einschlüsse von Quarz, Orthoklas und Oligoklas, über deren wahre Natur man leicht zweifelhaft sein kann. So hält man den Quarz leicht für devonischen Ursprungs, obwohl sich dem geübten Auge beide Quarze an ihren optischen Verschiedenheiten unterscheiden; ferner hält man den Orthoklas- und Oligoklaseinschluss gerade bei ihrem noch glasigen Zustande gar gern für eine Ausscheidung von Sanidin oder Labrador aus der Lava. Aus diesem Irrthume entreisst dann meist entweder noch an dem Feldspath haftender Quarz oder Glimmer mit seinen Schmelzprodukten oder eine deutlich den Einschluss charakterisirende Umhüllungsart der Lava oder im Nothfalle, wie es beim Oligoklas mir zuerst erging, eine quantitative Kieselsäurebestimmung.

Die Lava schliesst meist dicht an den Einschluss an, ist aber auch oft von ihm abstehend, und dann ist diese Druse, wie die der Laven, mit Nephelin, Porricin und Leucit bewandet.

Die Feldspathe in den Graniten sind meist, soweit sie nicht als Einschlüsse der Verwitterung ausgesetzt waren, noch ganz frisch und, wie gesagt, meist so glasig wie der vulkanische Sanidin, wie Herr v. Dechen (geogn. Führer zum Laacher-See S. 86) bestätigt; ein schlagender Beweis für meine früher ausgesprochene Vermuthung und Behauptung, der Orthoklas aller plutonischen Gesteine sei früher glasig oder Sanidin gewesen, ehe der letztere durch beginnende Verwitterung in den ersteren, den wir jetzt meist beobachten, übergeführt sei (diese Zeitschrift Bd. XVI., 1864, S. 395). Ein Beweis, den neuerdings Herr Zirkel von mir verlangt hat.

Bis zu der Tiefe, in der vor der Eruption diese einge-

schlossenen Granite anstanden, konnten die Atmosphärilien nicht gelangen; die Granite mussten also ihren primären Zustand bewahren, bis sie durch die Lava den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt wurden. Da dieses fast gleichzeitig mit der Bildung des bisher ausschliesslich Sanidin genannten Feldspathes erfolgte, sind der Orthoklas dieser Granite und der Sanidin der vulkanischen Produkte gar nicht verschieden. Ebenso bestätigt sich meine andere frühere Behauptung, aller Oligoklas, kurz alle Feldspathe seien ursprünglich glasig gewesen.

4. Das von den Graniteinschlüssen Gesagte gilt auch in allen Beziehungen von den Gneiseinschlüssen, nur zeigen diese die metamorphischen Zustände des Glimmers schöner, weil sie reicher an diesem Minerale zu sein pflegen, und weil dasselbe nicht in einzelnen Krystallen zwischen den übrigen Gemengtheilen sich zerstreut findet, sondern bekanntlich ganze Lagen und Flasern bildet. Ob diese Bruchstücke wahrem Gneise entstammen oder doch Granit sind, lasse ich dahin gestellt; ich nenne alle Einschlüsse mit parallel lamellarer Anordnung des Glimmers zwischen Quarz, Orthoklas und Oligoklas Gneis. Noch weit schwieriger als die Unterscheidung von unverändertem Gneis und Granit in Handstücken ist die dieser theilweise geschmolzenen Einschlüsse. Es ist ja auch im Grunde ganz gleich, ob diese Einschlüsse dieses oder jenes Gestein sind, geht doch überall der Granit in Gneis und umgekehrt über (Schwarzwald).

Ein sehr interessanter Einschluss unserer Sammlung aus der MITSCHERLICH'schen bestand vor der Umhüllung von Lava aus $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Linien dicken Stängeln von einem Gemenge von Quarz, Orthoklas und Oligoklas, indem der Quarz wieder linsenartige Lagen bildete. Um diese Stängel wanden sich sehr regelmässig im ganzen Handstücke $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Mm. dicke Lagen von Glimmer (vermuthlich schwarzer, eisenreicher Magnesiaglimmer). Durch die Hitze der Lava ist nun der Quarz fettglänzend und durchsichtig geblieben, aber ganz zersprungen wie rasch abgekühltes Glas; der Orthoklas und Oligoklas sind nicht mehr zu unterscheiden und vielfach an der Oberfläche geschmolzen. Der Glimmer ist vollkommen geschmolzen zu einem gelblichweissen Email, das die Wände des früheren Glimmerraumes, den es nur zum kleineren Theile erfüllt, be-



deckt; Glasfäden verbinden häufig diese verglasten Wände, wodurch das Gestein im Querbruche (senkrecht durch die Richtung gedachter Stängelchen) genau das Aussehen des bekannten *Pleurodictyum problematicum* erhält. Wo die Glimmerlamellen dicker als oben genannt waren, befindet sich das Email in grösseren, nierenförmigen Anhäufungen mit silber- oder aschgrauer Farbe.

In einzelnen, bis erbsengrossen Hohlräumen, die manchmal, perlschnurartig an einander gereihet, parallel den früheren Glimmerlagen liegen, befinden sich einzelne oder zusammengereihete, grössere und kleinere, schwarze, magnetische Kugeln, deren Oberfläche mit rabenschwarzen, diamantartig glänzenden Krystallen (reguläre Octaëder und sechsseitige Tafeln) bedeckt ist; diese sind Magneteisen und Eisenglanz. Zieht man aus diesen Kugeln mit Salzsäure diese Mineralien aus, so bleibt eine Kugel zurück, die aussen aus einem gelblichgrauen, durchsichtigen, unlöslichen Email besteht und im Kerne aus einem röthlichen Minerale mit muscheligem Bruche, ohne Zweifel das unveränderte Mineral, aus dem in der Hitze das Email und die Eisenmineralien entstanden sind. Nach dem frischen Kerne dieser Kugeln, nach der Form der Hohlräume, in denen sich jene jetzt befinden, und welche früher von dem unveränderten Minerale ausgefüllt wurden, ist letzteres ohne Zweifel Granat gewesen, der im Gneis so häufig ist, und den man auch in den unveränderten Gneisauswürflingen des benachbarten Laacher-Sees beobachtet hat.

Ich habe somit im Obigen behauptet, dass in den von heisser Lava umhüllten Gneis- und Graniteinschlüssen (wir werden dasselbe auch gleich beim eingeschlossenen Trachyt wiederfinden) die eisenreichen Singulosilikate der Glimmer und der Granat in der Hitze bei mehr oder weniger Zutritt von Luft und Wasserdämpfen zerlegt werden in freies Eisenoxyd oder Eisenoxyduloxyd, die dabei auskrystallisiren zu Eisenglanz und Magneteisen und in ein eisenfreies (oder eisenarmes) saueres Silikat von Thonerde und Monoxyden, welches zu einem Glase zusammenschmilzt.

Widerspricht das nicht den Grundsätzen der Chemie und anderen Beobachtungen?

Nein, im Gegentheile; ich habe früher (Journal für praktische Chemie Bd. XCIV. S. 18 ff.) durch Versuche nachgewie-

sen, dass sich bei Luftzutritt schon in der Rothgluht ein eisenoxydulhaltiges Silikat zerlegt in freies Eisenoxyd und ein kieselsäurereicheres Silikat oder ein Gemenge des Silikates mit freier Kieselsäure. Könnte man bei diesem Versuche den Luftzutritt, die Dauer und Intensität der Erhitzung, kurz alle Umstände so reguliren, wie sie bei der Umhüllung der Gneis- und Granitfragmente von der Lava stattgefunden haben, so könnte man wohl aus dem kieselsauren Eisenoxydul Eisenoxyduloxyd frei machen, dasselbe oder das freie Eisenoxyd durch Schmelzung oder Sublimation zum Krystallisiren, sowie das zurückbleibende Silikat durch Schmelzen zu einem Email bringen, wie es die Natur in den beschriebenen Einschlüssen gethan hat.

Wollte man annehmen, die Krystalle von Magneteisen (Eisenglanz) wären vom ursprünglichen Glimmer und Granat eingeschlossen gewesen, wie die in den Augiten und Hornblenden der vulkanischen Gesteine, und wären erst beim Schmelzen dieser Mineralien sichtbar an die Oberfläche getreten, so müssten die unveränderten Glimmer magnetisch sein wie die Augite und Hornblenden, was nicht der Fall ist. Hierdurch erklärt es sich auch, weshalb die metamorphosirten Glimmer bald magnetische, bald nicht magnetische Gläser geworden sind; bei den ersteren hat sich der Eisengehalt vorzüglich in Magneteisen umgesetzt, bei letzteren in Eisenglanz.

Ganz dieselben umgeänderten Graniteinschlüsse kennt man schon durch Herrn G. Rose vom Xorullo, noch bekannter sind die in den Lavaströmen der Auvergne, die über Granit geflossen sind.

5. Die Trachyteinschlüsse in den Laven und Schlacken der Eifel sind besonders bekannt geworden durch die mehrfach genannten Arbeiten Mitscherlich's und des Herrn Roth.

Die von der Grösse der Einschlüsse und dem Hitzgrade der Lava abhängende Veränderung dieser Trachyte schwankt zwischen zwei Modifikationen, abgesehen davon, dass auch viele Einschlüsse ganz unverändert geblieben sind.

a. Die eisenreichen, kieselsäureärmeren Silikate, Augit, Hornblende und Glimmer, sind zu einem blasigen, bouteillengrünen Glase, besonders am Rande der Einschlüsse, geschmolzen und an gewissen Stellen, besonders in den Klüften, zusammengeflossen; dadurch ist der Trachyt rissig oder sogar



bimssteinartig porös geworden. Die Feldspathe sind dagegen nur rissig geworden und durchtränkt vom Email.

b. Der Feldspath und vielleicht auch ein Theil der umgebenden Lava haben sich an der Schmelzung und Bildung des grünen Glases betheiligt; in diesem Falle sind die Einschlüsse mit einer dicken, theils homogenen, theils blasigen Rinde von diesem Glase umgeben oder ganz dazu umgeschmolzen, falls die Einschlüsse nicht grösser als Wallnüsse waren.

Einen Theil dieses grünen Glases erklärt sich Herr ROTH (l. c. S. 29) entstanden durch wiederholtes Schmelzen der aus der Lava auskrystallisirten Augite. Das glaube ich nicht, da man das Glas nur mit den Trachyteinschlüssen in engster Verbindung findet; auch kann ich mir keinen klaren Begriff davon machen, wie der zuerst aus der Lava erstarrte Augit in derselben Lava wieder zum Fluss hätte kommen können, ohne wieder beim späteren Erkalten in die frühere Krystallisation zu treten.

Solche Trachyteinschlüsse findet man am häufigsten in den Laven von Bertrich, Mosenberg, Hohenfels und Papenkaule.

In den Laven von Mayen und Mendig finden sich Einschlüsse, die den dortigen von Granit und Gneis sehr ähnlich sind, in denen man aber keinen Quarz als Gemengtheil erblicken kann, wohl aber Orthoklas und Oligoklas neben den veränderten Glimmern; ich glaubte sie deshalb für Trachyteinschlüsse, analog denen der Eifel, halten zu müssen. Die aus eisenreichen Silikaten entstandenen Krystalle von Magneteisen und Eisenglanz auf dem Email beobachtet man noch besser als bei dem Gneis und Granit; in einem Handstücke sieht man z. B. einen sehr schönen buntangelaufenen Eisenglanzkrystall mit zwei Rhomboëdern und der Endfläche.

6. Die häufigen Quarzeinschlüsse, vorzüglich in den Laven von Mayen und Mendig, stammen entweder aus den vielen Gängen von milchweissem Quarz in dem Devon oder aus dem Granite. Immer sind sie ganz zersprungen wie abgeschrecktes Glas und deshalb, weil man seine Härte nicht prüfen kann, sehr schwer von ebenso zersprungenem Sanidin zu unterscheiden, da derselbe die Spaltbarkeit sehr eingebüsst hat. Die Quarzeinschlüsse sind entweder milchweiss, undurchsichtig oder glasig und farblos; erstere sind die aus den Quarzgängen, letztere Gemengtheile des Granites, was dadurch bewie-

sen wird, dass an diesen häufig noch Stückchen der drei anderen Granitbestandtheile hangen geblieben sind.

Meist liegen diese Einschlüsse in grossen Gesteinsporen und haften nur an wenigen Punkten fest an der Lava. Die Wände dieser Poren scheinen vorzugsweise, wohl wegen deren Grösse, der Lieblingsaufenthalt von auskrystallisirtem Porricin und Nephelin zu sein, die sich sogar auf der Oberfläche und den Sprüngen des Quarzeinschlusses befinden.

Herr Roth und Mitscherlich sagen (l. c. S. 29) der Quarz in diesen Laven sei nie geschmolzen, und doch besitzt die Sammlung einen Quarzeinschluss, dessen Oberfläche ganz rund geschmolzen ist, wie die Grauwackeneinschlüsse von Boos und Roderberg, abgesehen von mehreren Handstücken, in denen der eingeschlossene Quarz an der Oberfläche deutlich gefrittet ist. Ob die Lava wirklich so heiss gewesen ist, um den so gar strengflüssigen Quarz an der Oberfläche zum Schmelzen zu bringen, oder ob der Quarz mit einem ihn berührenden Gemengtheile der Lava oder mit dieser selber ein Silikatglas gebildet hat, das den Quarz gerundet und umflossen hat, lasse ich dahingestellt. Man sieht nur über dem Quarze einen dünnen, farblosen oder selten gelblichen, quarzharten Glasüberzug mit dem Farbenschein des Edelopals.

Abgesehen von der für die Geognosie so überaus wichtigen Frage, ob die Hitze der Basaltlaven den Quarz an der Oberfläche zum Fluss bringen kann, widerlegen schon die anderen Mittheilungen über die Einschlüsse in den niederrheinischen Laven die Behauptung des Herrn Fuchs (d. vulk. Ersch. d. Erde S. 238 f.): „die Temperatur der Laven dürfte überhaupt nicht so hoch sein, wie man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Darum ist auch eine Schmelzung nicht vulkanischer Massen eine Seltenheit. A. v. Humboldt berichtet zwar von einem Falle, wo in einer Lava Stücke von Granit vorkommen, in welchen theilweise der Glimmer und Feldspath zusammengeschmolzen sind. Diese Thatsache ist noch immer eine vereinzelte Erscheinung."

4. Auswürflinge des Laacher-Sees.

Die unter dem Lokalnamen „Lesesteine" bekannten Auswürflinge des Laacher-Sees sind vielfach in der Literatur be-

sprochen worden, aber noch lange nicht erschöpfend; denn die mineralogische Kenntniss beschränkt sich auf einige sehr interessante Arbeiten des Herrn VOM RATH ausser den älteren von Herrn SANDBERGER und NÖGGERATH; die chemische Untersuchung hat sich auch wenig auf diese vulkanischen Produkte erstreckt, und die Petrographie hat diese sporadischen Gebilde ebenfalls sehr stiefmütterlich behandelt. Keins dieser drei Felder kann ich hier erschöpfend behandeln, jedes erheischte grosse und lange Untersuchungen und mehr Zeit und Raum, als mir augenblicklich vergönnt sind. Die folgenden Zeilen sollen nur einen kleinen Beitrag zur Petrographie dieser vulkanischen Gebilde liefern.

Herr v. DECHEN unterscheidet wesentlich zwei Arten von Auswürflingen: die „Sanidin-Gesteine" und die „Laacher-Trachyte". Ich werde vorläufig diese Trennung beibehalten und so die Auswürflinge besprechen, aber gleichzeitig dabei zu beweisen suchen, dass beide Bildungen nur Erstarrungs-Modifikationen derselben Substanz und Masse sind, etwa wie Granit und Porphyr, nur mit dem Unterschiede, dass diese verschiedenen Alters sind, jene dagegen vollkommen gleichzeitige Gebilde; denn sie gehen ineinander über und beide wiederum in Bimsstein, wenngleich der Trachyt mehr als das Sanidingestein, und jener umhüllt sehr oft nach Art der Bombenbildung dieses.

Diese Nachweisung dürfte uns dann wohl zwingen, die Zweitheilung des Herrn v. DECHEN wieder fallen zu lassen, um so mehr, da man beim Namen „Trachyt" und „Gestein" mehr an grössere anstehende Massen zu denken gewohnt ist als an sporadische, höchstens kopfgrosse, lose Vorkommnisse, Auswürflinge.

a. Die Sanidingesteine.

Die in denselben bisher bekannt gewordenen Mineralien hat Herr v. DECHEN (geogn. Führer zum Laacher-See S. 84) zusammengestellt. Von diesen 24 Mineralien sind als häufig und mehr oder weniger wesentlich zu bezeichnen: Sanidin, Augit, Hornblende, Magneteisen, Titanit, Apatit, Magnesiaglimmer, Olivin, Nosean, Leucit, Dichroit, Granat, Hauyn, welche nach den in unserer Sammlung befindlichen Handstücken in folgenden Combinationen sich gruppiren:



	Sanidin.	Augit.	Hornblende.	Magneteisen.	Titanit.	Apatit.	Glimmer.	Olivin.	Nosean.	Leucit.	Dichroit.	Granat.	Hauyn.
1.	——	——	——	——	——	——	....	....	....	....	....	....	....
2.	——	——	——	——	——	....	....	....	....	....	....	....	....
3.	....	——	——	——	——	——	....	....	....	....	....	....	....
4.	....	——	....	——	....	....	——	....	....	....	....	....	....
5.	——	——	....	——	....	——	——	....	....	....	....	....	....
6.	....	——	....	....	....	....	——	——	....	....	....	....	....
7.	....	——	....	——	....	....	——	....	....	....	....	....	....
8.	——	——	....	——	——	....	....	....	——	....	....	....	....
9.	——	....	....	——	....	....	——	....	——	....	....	....	....
10.	——	....	....	——	....	....	....	....	——	....	....	....	....
11.	——	——	....	——	....	——	....	....	....	....	....	....	....
12.	——	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
13.	——	....	....	——	....	....	——	....	....	....	....	....	....
14.	——	....	....	——	....	....	....	....	....	....	....	....	....
15.	——	....	——	——	——	....	....	....	....	....	....	....	——
16.	——	——	....	——	——	——	....	——	....	....	....	....	....
17.	——	——	....	——	....	....	——	....	....	....	....	....	....
18.	——	——	....	——	——	——	....	....	....	....	....	....	....
19.	——	——	....	——	....	....	....	....	....	....	....	....	....
20.	——	——	....	....	....	....	....	....	——	....	....	....	——
21.	——	——	——	——	——	——	....	——	....	....	....	....	....
22.	——	——	....	——	....	....	——	....	....	——	——	....	....
23.	——	——	....	....	——	....	....	....	....	....	....	....	....
24.	——	——	——	....	....	....	——	....	....	....	——	....	....
25.	——	....	....	....	....	....	——	....	....	....	....	....	....
26.	——	——	....	....	....	....	——	....	....	....	....	....	....
27.	——	——	——	——	——	....	....	....	....	....	....	....	....
28.	——	....	....	——	——	....	....	....	....	....	....	....	——
29.	——	——	....	——	——	....	....	....	....	....	....	....	——
30.	....	——	....	....	....	....	——	....	....	....	....	....	....

Diese Mineralgemenge bilden sehr fein- bis sehr grob nige, krystallinische, theils geschlossene, aber meist mürbe, bröcklige, theils löcherige, drusige, poröse und selbst bimssteinartige, kleine bis über kopfgrosse Massen mit der bekannten Auswürflings-Gestalt und Oberfläche. Die Krystalle, besonders der Feldspath und Hauyn, sind ganz zersprungen, zerbrochen, bröcklig, an den Kanten abgerundet und zerstossen, und zwar um so mehr, je poröser das Gefüge wird, also am meisten beim Bimsstein. In die Drusen und Höhlungen, die mit der Grobheit des Gemenges an Unregelmässigkeit zunehmen, ragen die Gemengmineralien, besonders die selteneren, in der Tabelle nicht aufgeführten, in zierlichen Krystallen hinein, die zum Theil Herr vom Rath monographirt hat. Durch grössere ausgeschiedene Krystalle bald dieses, bald jenes Minerals in der körnigen Masse bekommen die Auswürflinge das Ansehen des porphyrartigen Granites. Wird in solchen Fällen die Hauptmasse immer feinkörniger, womit gleichzeitig ein Schaumigwerden verbunden ist, so erhält man die mannichfachen Uebergänge dieses Sanidingesteins in den Laacher-Trachyt. Diese Uebergänge entwickeln sich häufig in demselben Auswürfling vom Kerne zum Rande, so dass die Sanidingesteine mit einer Hülle von Laacher-Trachyt umgeben zu sein scheinen, besonders wenn der Uebergang nicht sichtbar, sondern der Gesteinswechsel plötzlich ist.

Den Uebergang aus geschlossenen Sanidingesteinen in Bimsstein kann man leicht an einer Suite von Auswürflingen nachweisen; er erfolgt sowohl direkt, als indirekt durch den Laacher-Trachyt. Dass diese schaumigen Sanidingesteine meist feinkörnig sind, liegt in der Natur der Bildungsart. Recht interessant ist an vielen Auswürflingen die schichtenweise oder gneisartige Anordnung der Gemengmineralien, indem sich der blätterige Glimmer, Augit und Hornblende in gewissen, nahezu parallelen Lagen anreichern und fast reine Sanidinlagen zwischen sich nehmen. Bei einzelnen Stücken könnte man zweifelhaft sein über ihren vulkanischen Ursprung und sie für krystallinische Schiefer halten. Verfolgt man aber die ganze Reihe von Uebergangsstufen, findet man keine Spur Quarz oder weissen Glimmer, sieht man sie bimssteinartig in manchen Lagen werden und immer etwas porös, so hebt sich jeder Zweifel. Wird in solchen Gesteinen nun gar der zur porösen Bildung

neigende Sanidin mehr und mehr oder ganz verdrängt von Augit, Hornblende und Glimmer, so entstehen Gesteine, die, aus ihren Uebergängen gerissen, genau wie Gneis, Glimmerschiefer, Hornblende-Gesteine und -Schiefer aussehen und vielfach dafür gehalten worden sind.

Von diesen Gesteinen spricht Herr v. DECHEN (geogn. Führer zum Laacher-See S. 86 und 589) mit einiger Behutsamkeit und manchem Zweifel über ihre Entstehungsart und ihr Alter: „Gneis, Glimmerschiefer und Hornblende-Gesteine kommen unter den ausgeworfenen Massen in den Umgebungen des Laacher-Sees vor, in welchen ein Theil der genannten Mineralien (Spinell, Stilbit, Leucit, Magneteisen, Olivin, Titaneisen) sich finden."

Dass Gneis und Granit unter den Auswürflingen vorkommen, unterliegt keinem Zweifel; es sind dieselben Gesteine, wie die in den Laven von Mayen und Mendig, in denen der Quarz keinen Zweifel über Alter und Herkommen lässt. Aber deshalb brauchen nicht alle damit ähnlichen Gesteine dasselbe zu sein, am wenigsten wo man keinen Quarz sieht, dagegen aber die oben genannten, für vulkanische Produkte sehr charakteristischen Mineralien.

„Glimmerschiefer von grauer Farbe, feinschiefrig und häufig mit feinen Wellen der Schichtungsflächen ist in zahlreichen Stücken im Tuffe bei Wassenach vorgekommen."

Sicher ist man bei solchen losen Gesteinsstücken nur, wenn man Quarz und Kaliglimmer in ihnen beobachtet; denn diese Mineralien sind der vulkanischen Bildungsfähigkeit fremd.

„In den grösseren Quarzausscheidungen dieses Gesteins findet sich lauchgrüner Augit und Eisenglanz in kleinen Krystallen."

Das ist dem Inhalte nach ein wunderbarer Satz; hier dürfte vielleicht ein Irrthum eingeschlichen sein; einmal ist der Augit ein seltener, noch vielfach bezweifelter Gemengtheil in den ältesten plutonischen Gesteinen, und darin grüner Augit, der für die Vulkane der Eifel charakteristisch ist, noch nie gesehen worden; zweitens deutet der Eisenglanz auf vulkanische Bildung, und drittens habe ich oben gesagt, dass und aus welchen Gründen in den Auswürflingen des Laacher-Sees und der Eifel der Quarz vielfach gar nicht dem Ansehen nach vom Sanidin unterschieden werden kann. Ohne die dem Herrn v. DECHEN

vorgelegene Stufe lässt sich nichts weiter aussprechen über dieses räthselhafte Vorkommen.

„Zu manchem Bedenken giebt dabei das Aussehen des feldspathartigen Gemengtheils dieser Gesteine Veranlassung, indem derselbe häufig dem Sanidin im äusseren Ansehen gleicht."

Nach dem früher von mir Beigebrachten will das nichts sagen; denn der Sanidin ist ein Gemengtheil der ältesten Gesteine.

„Zu den in diesen Gesteinen eingeschlossenen Mineralien gehören ferner: Spinell, Sapphir, Zirkon, Smaragd, Staurolith, Dichroit, Titanit, Sodalith (nach den Untersuchungen des Herrn vom Rath)."

Kennt man diese Mineralien zum Theil auch in älteren plutonischen Gesteinen, so sind sie doch gerade charakteristisch und bekannt für die vulkanischen Sanidingesteine des Laacher-Sees, und gerade ihr Vorkommen in den den krystallinischen Schiefern ähnlichen Auswürflingen bestärkt mich in meiner Ansicht, dass die meisten, bisher für Gneis, Granit, Glimmerschiefer und Hornblendegesteine gehaltenen Auswürflinge des Laacher-Sees vulkanische Gebilde, Concretionen vorzüglich von Glimmer, Hornblende, Augit und Sanidin neben seltenen Mineralien sind.

Diese Ansicht theilt auch Herr vom Rath (diese Zeitschrift 1864, Bd. XVI., S. 77).

Diese Hornblendegesteine sind meist durch Verwitterung in allen Bestandtheilen rothbraun geworden. Einschlüsse dieser Gesteine führt Herr v. Dechen noch in den Schlacken des Ellringer Bellenberg bei Mayen an. Auch solche finden sich in unseren Sammlungen in schönen, zahlreichen Exemplaren und gleichen zum Verwechseln denen des Laacher-Sees, so dass man sie auch für vulkanische Concretionen ansehen muss, nicht für ältere Einschlüsse. Grosse Aehnlichkeit haben beide Gesteine auch mit den blättrigen Augitconcretionen in der Lava von Mayen und Mendig, die ich oben beschrieben habe, wo sie durch Verwittern rothbraun werden. Dieses braune, blätterige Mineral habe ich gemessen und als Augit bestimmt; das war mir bei dem Ellringer und Laacher Hornblendegesteine wegen der Feinheit der Lamellen, wegen der Hauptblätterigkeit des Minerals nach einer Richtung und wegen ihrer regellosen Verwachsung mit spiegelnden Glimmerblättchen unmöglich.

Sollten diese sogenannten Hornblendegesteine Augitgesteine sein? Ich glaube es fast wegen der überraschenden Aehnlichkeit jener mit der krystallographisch bestimmten Augitconcretion, und weil, wie ich gleich näher besprechen werde, die Augite in den Auswürflingen oft gar nicht ohne Messungen im Reflexionsgoniometer von den Hornblenden unterschieden werden können. Dass diese sogenannten Hornblendegesteine bei nicht spitzfindigen Beobachtungen Aehnlichkeit haben mit manchen alten Hornblendeschiefern, ist nicht zu leugnen.

Ich spreche das Vorhandensein von Granit- und Gneisfragmenten unter den Auswürflingen des Laacher Maares nicht ab, im Gegentheile sind sie mir wohl bekannt als solche, die nicht von den unveränderten und veränderten Einschlüssen in der Lava von Mayen und Mendig zu unterscheiden sind. Auch eigenthümliche, Kaliglimmer-haltige Schiefer kenne ich, von denen ich nicht zu unterscheiden wage, ob sie aus den krystallinischen oder Devonschiefern stammen, doch sind sie ungemein selten.

Aus der obigen Combinationstabelle der Mineralien ergiebt sich schon, dass die Sanidingesteine ein sehr verschiedenes Ansehen haben müssen, je nach ihrer Zusammensetzung. Am unterschiedlichsten sind die weissen und die schwarzen Lesesteine; erstere bestehen ganz oder vorzugsweise aus Sanidin, letztere besonders aus den eisenreichen Mineralien, Glimmer, Hornblende, Augit, Magneteisen, und diese sind so überaus reich an Apatit. Beide Arten von Lesesteinen sind durch vollkommene Uebergänge verbunden. Unter den weissen Lesesteinen im engeren Sinne des Wortes kann man wieder scheiden solche mit und solche ohne Nosean oder Hauyn; diese vermitteln die Trachytsubstanz mit den Noseangesteinen. Das Vorhandensein von Oligoklas in den Sanidingesteinen habe ich nicht ermitteln können; manche Feldspathe schienen mir allerdings gestreift zu sein; die Vermuthung spricht auch für dieses Vorkommen.

Ganz dieselben Sanidingesteine, nur nicht so häufig und nicht so reich an seltenen Mineralien als in den Tuffen um den Laacher-See, kennt man in den Tuffen der Eifel, besonders um deren Maare; unsere Sammlung besitzt davon eine ausnehmend reiche Suite, zu deren Bestimmung ich aber noch nicht gekommen bin. Vollkommen unbekannt sind dagegen

wunderbarerweise in der Eifel die in allen Tuffen, besonders den jüngsten, so überaus häufigen, ja ausschliesslich mächtige Bänke zusammensetzenden

2) sogenannten Laacher-Trachyte, die in Bimsstein übergehen und fast alle Bimssteine zu der meilenweiten Bedeckung geliefert haben; denn, wie gesagt, nur wenige Bimssteinstücke haben das Gefüge der Sanidingesteine.

Diese Auswürflinge bestehen aus denselben Gemengmineralien, wie die Sanidingesteine; nur beobachtet man sehr selten oder gar nicht die schon in diesen sporadischen Mineralien. Die gewöhnlichen Gemengmineralien aller Trachytauswürflinge sind: Sanidin, Augit, Hornblende, Magneteisen, Titanit, Hauyn und Olivin; sehr selten fehlt eins dieser Mineralien, Hauyn so gut wie nie.

Nach der Menge der eisenhaltigen Mineralien, besonders des Magneteisens, unterscheidet man graue und schwarze Laacher-Trachyte; jene geben beim Schaumigwerden weisse und diese graue oder auch, aber selten, schwarze Bimssteine.

Die in Krystallen oder deren Bruchstücken vorhandenen, oben genannten Mineralien liegen in einer dichten oder feinkörnigen oder krystallinischen, nie glasig amorphen, homogenen Grundmasse, die ohne Zweifel aus denselben Mineralien gebildet ist, besonders aus Feldspath und Magneteisen; denn sie ist immer magnetisch, um so mehr, je grauer sie in der Farbe ist. Die Grundmasse ist so gut wie immer porös und geht in rund- und gezogen-blasigen Bimsstein über, der dieselben Ausscheidungen in zahlloser Menge umschliesst, weshalb er nicht den technischen Werth der italienischen Bimssteine besitzt. Je poröser diese Auswürflinge werden, desto mehr zersprungen und zerbröckelt sind alle Ausscheidungen, besonders der spröde Sanidin und Hauyn. Ist die Grundmasse wirklich einmal gar nicht porös ausgefallen, so haben die Auswürflinge grosse Aehnlichkeit mit manchen Trachyten und Phonolithen.

Dass diese Gesteine Hüllen um Sanidingesteine bilden und meist in diese Kerne übergehen, ist oben beigebracht; ist der Kern, wie sehr häufig, gegen die Umhüllung sehr klein, oder sind mehrere solcher Kerne vorhanden, so bilden sie gleichsam Einschlüsse von Sanidingestein im Trachyt.

Aber auch alle Gesteine, die sich lose ausgeworfen im Tuffe oder mit Lava und Schlacken hervorgetreten finden, bilden Ein-

schlüsse in diesen trachytischen Auswürflingen; ich will sie deshalb nicht noch einmal namhaft machen. Die Hauptsache war mir, zu zeigen, dass beide Arten von Auswürflingen mineralogisch ident sind und nur in ihrer Erstarrungsart abweichen können.

Noch eine mineralogische Bemerkung möge hier eingeschoben werden. Herr v. Dechen (geogn. Führer zum Laacher-See S. 84) und Herr Sandberger (Jahrbuch für Min. u. s. w. 1845 S. 141) sagen, der Augit in den Auswürflingen sei selten gegen die Hornblende, also gerade umgekehrt wie bei den thätigen Vulkanen. Dieses beruht nach meinen Beobachtungen auf einer leicht möglichen Verwechselung. Der Augit besitzt nämlich nach einer Richtung eine so ausgezeichnete Spaltbarkeit und solchen Glanz darauf, wie sie sonst nur der Hornblende eigen sind, während sie nach der anderen Spaltungsrichtung so mangelhaft ist, dass man an Unterscheidung des Hornblende- und Augitwinkels gar nicht denken kann. Die seltenere Hornblende in diesen Auswürflingen hat aber beide Spaltungsrichtungen deutlich. Diese nach einer Richtung ausgezeichnet spaltbaren, für Hornblende angesprochenen Augite ragen sehr oft in Krystallen in die Drusen der Auswürflinge hinein und können krystallographisch als Augit bestimmt und gemessen werden; man findet sie hier oft recht flächenreich. Diese Ausbildungsart des Augits findet man auch in den Auswürflingen der Eifel und in anderen vulkanischen Produkten.

Die Feldspathkrystalle, die in solche Drusen ebenfalls hineinzuragen pflegen, bilden seltene Zwillinge, nämlich säulenförmige Carlsbader, also eine fast regelmässige sechsseitige Säule mit einem Kopfende von sechs regelmässig radial gestellten Dachgiebeln, so dass jede Giebelfront mit einer Säulenfläche zusammenfällt, und dass sechs einspringende und sechs ausspringende Winkel entstehen; durch welche Flächen, lässt sich nicht sagen, weil die mir zu Gebote stehenden Krystalle ungeeignet zu Messungen sind.

Alle diese Gesteinsmodifikationen erklären sich nur und leicht durch eine rein vulkanische Thätigkeit mit ihren verschiedenen Erkaltungs- und Erstarrungsbedingungen.

Erstarrte nämlich die flüssige Gesteinsmasse, in der sich unterirdisch schon viele Mineralien auskrystallisirten, an einzelnen Punkten gänzlich, so entstanden die körnigen Sanidin-



gesteine, die drusig und porös wurden durch gleichzeitige Gasentwickelung in oder durch die Masse; bei rascher Erkaltung konnte auch so schon Laacher-Trachyt erstarren, der vom Beginn einer Eruption an in grösserer Menge demnach gebildet wurde; die gespannten Gase unter der Lava schleuderten erstarrte und noch flüssige Massen, aber mit ausgeschiedenen Krystallen, als Auswürflinge heraus; erstere gaben reine Sanidingesteinsbomben von gröberem und feinerem Korn und von jeder Porosität bis zum vollständigen Bimsstein; letztere lieferten nach den Umständen Laacher-Trachyte mit den furchtbaren Massen Bimsstein und allen Uebergängen jenes in diesen, sowie bei meist grösseren Auswürflingen Uebergänge eines langsam erkalteten Kernes von Sanidingestein in die rascher erstarrte Rinde von Laacher-Trachyten. Bomben mit scharf begrenztem Kern und scharf begrenzter Hülle mögen dadurch entstanden sein, dass reine Sanidingesteine in die flüssige Lava des Kraters zurückfielen, um mit einem neuen Teige, der nur zu Trachyt erstarren konnte, mehr oder weniger dick umgeben, sofort wieder ausgestossen zu werden.

Die flüssige Masse hatte ein solches Bestreben zum Krystallisiren, dass eine Bildung von amorphen, obsidianartigen Auswürflingen ganz ausgeschlossen bleiben musste.

Dass die Modifikation der rascheren Erkaltung, die Laacher-Trachyte, bei Weitem mehr poröse Massen und vor Allem Bimssteine geliefert hat, liegt in der Natur der Sache, weil die Schnelligkeit der Erstarrung mitbedingt ist von der Menge der durchströmenden Gase.

Sehr auffallend ist in vielen Bomben die gneisartige Gruppirung der Gemengmineralien, welche mit der Zunahme von Glimmer, Hornblende und Augit in einem direkten Verhältnisse zu stehen scheint; entweder sind diese Auswürflinge Bruchstücke von Lavaschollen, die im Krater an der Oberfläche eines grösseren Lavaspiegels erstarrt sind, nach Analogie der krystallinischen Schiefer und des Gneises, oder die schichtweise lamellare Anordnung der Gemengmineralien in einem feurigflüssigen Silikate ist nicht die Folge einer Erstarrung von einer grossen Oberfläche aus, wie man bei der Bildung der krystallinischen Schiefer bisher anzunehmen pflegt, sondern eine eigenthümliche, schichtweise polare Attraction der gleichen Gemengmineralien in einer Masse, die jeden möglichen Raum er-

füllen, also auch die Grösse und Form eines vulkanischen Auswürflings haben kann; analog wie die meisten sogenannten Granitgänge und Adern in Graniten und Gneisen keine wahren späteren Ganggebilde in älteren Gesteinen sind, sondern ebenfalls gekrümmtflächig polare Attractionen oder gangartige Concretionen in der gleichzeitig erstarrten Gesteinsmasse. Hierdurch erklärt es sich, wodurch der Granit in Gneis und umgekehrt übergeht, sei es auf grosse Massen oder in kleineren Concretionen, die man so vielfach mit Einschlüssen zu verwechseln geneigt ist. Ein Reichthum oder Ueberschuss an Augit, Glimmer und Hornblende scheint in den meisten Fällen die Ursache einer schichtenartigen, polaren Attraction zu sein; denn die Krystallform, Blätterigkeit und lamellare Ausbildungsart dieser drei Mineralien haben das Bestreben, Schichten und schieferige Massen zu bilden sowohl auf neptunischem, als auch auf plutonischem Wege. Treten andere Mineralien, besonders Quarz und andere Feldspathe, zwischen diese Mineralien, so werden letztere gezwungen, sich als eigenes Gemenge in Schichten und Lagen zwischen die der drei Mineralien zu legen d. h. sich den Anordnungen und Erstarrungsprincipien dieser zu fügen. Herrschen dagegen Quarz und Feldspath im Gemenge, so müssen sich der Glimmer und die Hornblende fügen und körnige Massen, z. B. Granit und Syenit, bilden. Dieselben Erscheinungen finden wir sehr deutlich wieder bei den glimmerarmen und glimmerreichen Porphyren (Minette); letztere haben stets ein gneisartiges Gefüge, und auch bei vielen glimmerreichen Melaphyren sehen wir eine ähnliche lamellare Anordnung des Glimmers.

Hieraus folgt unzweideutig, dass diese Auswürflinge nicht, wie só viele andere in den Tuffen um den Laacher-See und in der Eifel, losgerissene Bruchstücke älterer zu Tage oder unterirdisch anstehender Gesteine sind und sein können.

Diese Ansicht scheint allerdings Herr v. DECHEN, der beste Kenner und Beobachter der niederrheinischen Vulkane nicht zu theilen, wenn er (diese Zeitschrift Bd. XVII S. 142f.) sagt: „die grauen Tuffe um den Laacher-See enthalten Stücke eines eigenthümlichen Trachytes, welcher anstehend in der ganzen Gegend nicht bekannt ist und überhaupt zu einer der seltensten Varietäten dieser merkwürdigen Gebirgsart gehören dürfte."



Herr ROTH (l. c. S. 8) glaubt, weil die vulkanischen Produkte der Eifel Trachyteinschlüsse (meist von mittelkörnigem Gemenge) enthalten, alle die bekannten grossen Auswürflinge von Sanidin der dortigen Gegend für Gemengtheile eines älteren, nur unterirdisch in der Nähe der Vulkanspalten anstehenden, grobkörnigen Trachytes halten zu müssen; möglich ist das zwar, aber nicht nothwendig; denn so gut wie die plutonisch hervorgetretenen Trachyte solche grossen glasigen Feldspathe haben erzeugen können, eben so gut ist das den vulkanisch hervorgetretenen trachytischen Massen möglich gewesen, die wir als Sanidingesteine, vollkommen denen des Laacher-Sees gleich, um alle Eifeler Maare sammeln können, nur nicht so häufig und reich an seltenen Mineralien.

5. Palagonit im Leucittuff.

Den Palagonit als Bindemittel der früher losen Tuffschichten an vielen Orten der Eifel haben die Herren ROTH und MITSCHERLICH (l. c. S. 26 f.) erkannt, analysirt und seine Entstehung aus den vulkanischen Produkten des Basaltgesteins durch blosse Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser durch Verlust von Kieselsäure und Alkalien, Aufnahme von Wasser und Oxydation alles Eisenoxyduls nachgewiesen.

In unserer Sammlung befinden sich mehrere Stücke eines Leucittuffes von Bell und „am Boder“ beim sogenannten Gänsehals von Rieden, die aus einer gelblich graubraunen dichten Grundmasse mit kleinen Leucitkrystallen bestehen und durch kleine, bis ein viertel Zoll grosse Bruchstücke von Devongesteinen, noch mehr aber durch solche von den Leucit-Nosean-Gesteinen conglomeratisch werden. Einzelne dieser letztgenannten Bruchstücke sind nicht zu unterscheiden von dem hornartigen, braunen Palagonit von Seljadalr in Island. Sehr interessant ist es, dass man durch noch unveränderte, eingeschlossene Krystalle von Leucit und Nosean im Palagonit deutlich erkennt, dass derselbe nicht, wie in der Eifel und den anderen Orten seines Vorkommens, aus Basaltmassen entstanden ist, sondern aus einer in der Umgegend des Laacher-Sees anstehend nicht bekannten Varietät des Leucit-Nosean-Gesteins. In kleinen Poren und Rissen finden wir eine Zeolithsubstanz an den Wänden in feinen Nädelchen krystallisirt.

Beim Glühen giebt dieser Palagonit viel Wasser, wird

dunkler, so dass aus ihm die schneeweissen Leucite und Zeolithe schön herausleuchten und in ihm Glimmerblättchen erkennbar werden.

Wie hat man sich nun wohl den chemischen Vorgang bei der Umbildung von Leucit-Nosean-Gestein zu Palagonit ungefähr zu denken?

Abstrahiren wir von der leicht erklärbaren Wasseraufnahme, so besteht nach den oben gedachten Arbeiten des Herrn VOM RATH das Nosean-Leucit-Gestein vom Laacher-See durchschnittlich aus:

Kieselsäure	52,60
Schwefelsäure	1,07
Chlor	0,36
Thonerde	20,12
Eisenoxyd	6,39
Kalkerde	3,79
Magnesia	0,74
Kali	6,56
Natron	8,37
	100,00,

die durchschnittliche Zusammensetzung des wasserfreien Palagonites von Noveligsberg und Steffelerberg in der Eifel, von Island und von Sicilien aus:

Kieselsäure	47,80
Thonerde	16,75
Eisenoxyd	16,75
Kalkerde	7,21
Magnesia	7,30
Kali	2,94
Natron	1,25
	100,00.

Nehmen wir, und das wohl mit Fug und Recht, den Thonerdegehalt (16,75 pCt. im Palagonit) als Constanste bei der Umwandelung an, so geben 83,21 Theile Nosean-Leucit-Gestein 100 Theile wasserfreien und 110 bis 114 Theile wasserhaltigen Palagonit, und zwar durch Verlust von

0,88	Theilen	Schwefelsäure
0,29	„	Chlor
2,52	„	Kali und
5,71	„	Natron

und durch Aufnahme von

4,01	Theilen	Kieselsäure
11,44	„	Eisenoxyd
4,06	„	Kalkerde
6,69	„	Magnesia.

Diese Umwandelung ist ebenfalls vollkommen denkbar und wahrscheinlich, einzig und allein durch Einwirkung von kohlensaurem Wasser auf Gesteinsmassen, wobei ein Theil derselben, welcher jetzt die Grundmasse des Tuffconglomerates bildet, die Verwitterung in Kaolin unter Entbindung gelöster Kieselsäure und von kohlensaurem Eisenoxydul, kohlensaurer Kalkerde, Magnesia und kohlensauren Alkalien erleidet und der andere die Umbildung zu Palagonit unter Entbindung von schwefelsauren, kohlensauren und Chlor-Alkalien, die mit den kohlensauren Alkalien des zu Kaolin verwitterten Gesteins in Quellen fortgeführt werden, und unter Aufnahme der bei der Kaolinisirung freigewordenen Kieselsäure, des Eisenoxyds, der Magnesia und Kalkerde.

Wie viel nun noch andere Einschlüsse in dem Leucittuffe sich an dieser Palagonitbildung mögen betheiligt haben, können wir gar nicht absehen; war es doch bei der obigen Betrachtung auch nur meine Absicht, ein mögliches Bild der Palagonitbildung aus den Nosean-Leucit-Gesteinen mir zu vergegenwärtigen, um mich nicht bloss an dem Factum dieser Umbildung genügen zu lassen. Soviel glaube ich erreicht und bewiesen zu haben, dass diese Palagonitbildung allein durch die Atmosphärilien möglich ist, und dass sie wesentlich abweicht von der aus den Gesteinen der Basaltfamilie, deren Skizze ich im Eingange dieses Abschnittes aus dem MITSCHERLICH'schen Werke wiederholt habe, und der ich in allen Beziehungen nur beitreten kann, da sie bloss mit Grössen zu thun hat, welche überall auf die Gesteine einwirken, nämlich mit Luft und Wasser.

11. Ueber die Brachiopoden aus dem unteren Gault (Aptien) von Ahaus in Westphalen.

Von Herrn U. Schloenbach jun. in Salzgitter.

Unter einer grösseren Anzahl von Kreide-Brachiopoden, die mir kürzlich durch die Güte der Herren Dr. Ewald zu Berlin und Prof. Hosius zu Münster mitgetheilt wurden, befinden sich auch zwei kleine, aber höchst interessante Suiten von den Barler Bergen bei Ahaus in Westphalen aus der Zone des *Ammonites Martini* d'Orb., welche bekanntlich dem unteren Gault v. Strombeck's (= Aptien d'Orb.) angehört. Dieselben verdienen vielleicht um so eher einige Beachtung, als sich unser norddeutscher Gault sonst im Allgemeinen so arm an Arten und Individuen dieser Classe erweist. Wegen speciellerer Auskunft über das schon länger bekannte Vorkommen darf ich auf die gründlichen Arbeiten von A. v. Strombeck (Verhandl. d. naturh. Ver. f. d. pr. Rheinl. u. Westph., 1858, S. 443), Ewald (Monatsberichte d. k. Akad. d. Wiss. z. Berlin, 1860, p. 332) und Hosius (Verh. nat. Ver. Rheinl. Westph. 1860, p. 294) verweisen.

Die von mir untersuchten Arten sind folgende:

1. *Terebratula Moutoniana* d'Orb. Mit diesem Namen bezeichne ich in Uebereinstimmung mit v. Strombeck die häufigste der vorkommenden Arten, von der sich in der Ewald'schen Suite 4, in der Hosius'schen 11 Exemplare befinden, die zum grossen Theile beträchtliche Dimensionen (55 Mm. Länge) erreichen. So sehr auch alle diese Exemplare unter einander in Bezug auf das Verhältniss der Breite zur Länge und Dicke variiren, so stimmt doch kein einziges derselben mit den Typen der *Terebratula biplicata* Sow. aus dem Upper-Green-Sand oder der Craie chloritée überein; dagegen dürfte eine vollständige Identität mit den älteren Formen stattfinden, die sich der *T. sella* Sow. nähern, wie sie namentlich in unseren

norddeutschen Hilsbildungen in so ausgezeichneter Mannichfaltigkeit vorkommen. Indessen giebt doch die grosse Flachheit, namentlich der undurchbohrten Dorsalklappe, der breite, übergebogene, von einem grossen Foramen fast parallel zur Längsachse abgestutzte Schnabel und die meist nur undeutlich oder schwach biplicate Stirn der Art einen ausgezeichneten Habitus, der meiner Ansicht nach für D'ORBIGNY's Abtrennung derselben von *T. sella* als einer selbständigen Art spricht. Eine vortreffliche Darstellung dieses Habitus giebt D'ORBIGNY's t. 510, f. 1—3, doch ist bei solcher Grösse das Foramen der norddeutschen Exemplare meist schon etwas weiter.

Ganz eigenthümlich und mir fast unerklärlich ist die Deutung, welche Dr. HERM. CREDNER*) der *Terebratula Moutoniana* D'ORB. giebt, und noch auffallender wird dieser Irrthum dadurch, dass unabhängig von ihm und fast gleichzeitig in England MEYER einen ganz ähnlichen Fehler macht**). Was HERM. CREDNER abgebildet hat, ist allerdings, wie er richtig bemerkt, eine Waldheimia in dem Sinne, wie dieser Name bisher meistens gebraucht wird; auch steht die CREDNER'sche Art der ROEMER'schen *Terebratula longa* (= *faba* D'ORB., non Sow., DAV.) allerdings sehr nahe, so nahe, dass ich nach meinem sehr grossen Material sie nicht davon zu trennen wage. MEYER's *Waldheimia Moutoniana* dagegen, soviel sich aus der blossen Abbildung schliessen lässt, scheint eher sich auf die im Folgenden gleich näher zu erörternde *Megerlia tamarindus* zu beziehen. Ganz anders aber verhält es sich mit der Art, die D'ORBIGNY mit dem Namen *Terebratula Moutoniana* belegt hat, wie ich nicht nur nach Vergleichung der D'ORBIGNY'schen Abbildung, sondern auch nach Untersuchung der D'ORBIGNY'schen Originale, sowie zahlreicher Exemplare, die ich unter dieser Bezeichnung in vielen französischen Sammlungen gesehen, mich überzeugt habe. *Terebratula Moutoniana* D'ORB. ist, wie bisher auch alle hiesigen Paläontologen immer angenommen haben, und worauf namentlich schon v. STROMBECK (Neues Jahrb. 1857, S. 653) sehr entschieden hingewiesen hat, eine unzweifelhafte, echte Terebratula im engeren Sinne, ohne Dorsal-

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XVI, S. 561, t. 21, f. 1—5.

**) The geological Magazine, Dec. 1864, t. 12 (verdruckt: 11), f. 12 - 14.

septum und scharfe Schnabelkanten und mit kurzer Schleife und gehört in die Gruppe der *Terebratulae biplicatae*, wenn auch der Sinus in der Regel nur schwach entwickelt ist. Von einer Identität mit dem, was Herm. Credner als *Terebratula* (*Waldheimia*) *Moutoniana* bezeichnet hat, kann daher keine Rede sein.

2. ***Megerlia tamarindus*** Sow. sp. ist in der Hosius'schen Sammlung durch 10 Exemplare vertreten, während sie in der Ewald'schen fehlt. Dieselben stimmen auf's Vollständigste mit allen Formen dieser Art überein, welche Davidson (Monogr. of Brit. Cret. Brach., t. 9, f. 26 und 29—31) aus dem Lower-Green-Sand abgebildet hat; namentlich zeigt sich auch die Aufbiegung der Stirn nach der Seite der kleinen Klappe bei einigen Exemplaren in sehr ausgezeichneter Weise, während dieselbe bei den zu dieser Art zu rechnenden Vorkommnissen aus unserem Hils selten so ausgesprochen ist. Im Uebrigen findet dieselbe Variabilität in Bezug auf die Formenverhältnisse statt wie im Hils.

Davidson und mit ihm Ooster*) und Herm. Credner rechnen *Terebratula tamarindus* Sow. zur Untergattung Waldheimia, indem ersterer ihr eine lange, bis nahe zur Stirn reichende Schleife zuschreibt, von welcher Credner l. c. t. 21, f. 15 ein Fragment abbildet. Zwei der mir vorliegenden Exemplare von Ahaus, nämlich eine Dorsal- und eine Ventralklappe lassen den inneren Bau z. Th. sehr deutlich erkennen, der hinsichtlich der Anordnung und Form der Muskeleindrücke ziemlich genau mit der schönen Abbildung übereinstimmt, welche Eug. Deslongchamps**) als charakteristisch für seine Section Waldheimia giebt (*Waldheimia pala* Buch sp.)***). Das Dorsalseptum

*) Ooster, Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes Suisses, 1861, p. 32, t. 12, f. 4, 5.

**) Paléontologie franç., Brach. jurass., t. 6, f. 2, 3.

***) Ich möchte mir hier die vorläufige Bemerkung erlauben, dass in Bezug auf den Namen Waldheimia Eug. Deslongchamps sich wie mir scheint, eine Inconsequenz hat zu Schulden kommen lassen. Die Formen, für welche von King ursprünglich der neue Gattungsname Waldheimia aufgestellt worden ist (W. King, Monograph of the Permian Fossils, 1850, in Palaeontographical Society für 1848, p. 145), namentlich auch King's Typus *Waldheimia flavescens* Lam. sp. (= *australis* Quoy), werden von Eug. Deslongchamps in die Section Eudesia (Typus: *Eudesia cardium* Lam. sp. gestellt, während seine Section Waldheimia eine andere Formen-

ist nach meinen Beobachtungen an den Exemplaren aus dem unteren Gault, sowie an zahlreichen aus dem Hils, stets viel kürzer, als es CREDNER gezeichnet hat (bei einem Exemplar aus dem Niveau des Speeton-Clay), und erreicht gewöhnlich noch nicht einmal die Hälfte der Länge der kleinen Klappe. Von der Schleife sind an den Gault-Exemplaren nur die ersten divergirenden Anfänge der Lamellen erhalten. Dagegen ist es mir durch sorgfältige Schliffe an mehreren Stücken aus dem Hils gelungen, dieselbe ihrem ganzen Verlauf nach darzustellen. Die nebenstehende Skizze ergiebt besser als eine Beschreibung ihre Gestalt, die mit dem Typus der Section Waldheimia EUG. DESL. allerdings durch die nur einfache Anheftung an die Schlossplatte (nicht auch an das Septum, wie bei Terebratella und meistens auch bei Megerlia etc.) einige Aehnlichkeit hat,

reihe umfasst, welche, wenn sie auch in Bezug auf den Bau der Schleife übereinstimmt, doch in Bezug auf den Schnabel und die Anordnung der Muskeleindrücke Abweichungen zeigt, die nach meiner Ansicht die von DESLONGCHAMPS vorgenommene Abtrennung als Section von der an *Terebratula (Waldheimia) flavescens* sich anschliessenden Formenreihe ausreichend begründen. Inconsequent erscheint es mir aber, für diese neu begründete Section, als deren erste Beispiele EUG. DESLONGCHAMPS die jurassischen *Terebratula carinata* und *pala* anführt, den Namen Waldheimia anzunehmen, welchen KING selbst später (l. c. p 246) als wahrscheinlich gleichbedeutend mit Eudesia anerkannt hat, und welcher jedenfalls nur für Formen wie *Terebratula flavescens* u. s. w. gelten könnte, wenn man ihn dem von KING nicht scharf begründeten und deshalb von ihm selbst aufgegebenen Namen Eudesia vorziehen will. Freilich war man seit einigen Jahren gewohnt, den Namen Waldheimia als Gattungs- oder Untergattungs-Namen für alle Arten anzunehmen, welche eine einfach angeheftete, lange Schleife und ein Dorsalseptum besitzen, und hieraus scheint DESLONGCHAMPS die Veranlassung genommen zu haben, die beiden vorhandenen Namen Eudesia und Waldheimia für die beiden in der Juraformation vorkommenden Sectionen, denen diese Eigenschaft zukommt, zu benutzen, ohne zu berücksichtigen, dass jene beiden Namen von ihrem Begründer nur für verschiedene Arten einer und derselben Section geschaffen sind, der letztere also nicht für die andere Section gebraucht werden kann. Für diejenige Section, auf welche DESLONGCHAMPS den Namen Waldheimia beschränkt, scheint es daher noch an einem besonderen Namen zu fehlen, falls nicht die 1859 von KING begründete Gattung Macandrewia dieser Abtheilung entspricht; leider ist es mir noch nicht möglich gewesen, die Schrift (Natur. Hist. Review, VI, p. 516—520) zu Gesicht zu bekommen, in welcher jener ausgezeichnete Kenner fossiler Brachiopoden diese und

aber doch daneben auch viel Eigenthümliches, was bei Waldheimia E. Desl. in solcher Weise nicht bekannt ist.

Zu diesen Eigenthümlichkeiten gehört in erster Linie die Art, wie die absteigenden Lamellen der Schleife in die zurückkehrenden Lamellen je einen in divergirender Richtung fast bis zur Stirn reichenden Fortsatz besitzen. Dazu kommt zweitens, dass die absteigenden Lamellen ihrer ganzen Länge nach an ihrer Aussenseite mit langen, fast bis an die Ränder reichenden, senkrecht abstehenden Dornen unregelmässig besetzt sind, während dieselben an den rückkehrenden Lamellen fehlen. Die Schleife bekommt hierdurch, abgesehen von der fehlenden Anheftung an das Septum, eine ganz merkwürdige Aehnlichkeit mit derjenigen der *Megerlia Ewaldi* Suess*). So unerwartet und unwahrscheinlich auf den ersten Blick eine solche Annäherung an diese Gattung oder Untergattung erscheinen mag, so dürften doch die neueren Beobachtungen von Charles Moore und Eug. Deslongchamps dieselbe weniger auffallend machen. Der Güte des genannten englischen Gelehrten verdanke ich zwei zu einem im dritten Bande der Zeitschrift The Geologist gedruckten Aufsatze gehörige Tafeln, deren Bedeutung mir aber, da es mir leider nicht gelungen ist, den Text zu erhalten oder auch nur einzusehen, nicht bekannt ist. Soviel scheint indessen aus den auf t. 2 enthaltenen Darstellungen (namentlich aus f. 13, 2, 3, 4, 9, 1) hervorzugehen, dass zwischen dem einfachen Armgerüste, wie es *Kingia Deslongchampsi* (Eug. Desl., Pal. franç., Brach. jur., t. 33, f. 9) bietet, und dem so ausserordentlich complicirten inneren Bau, den man bei Arten, wie *Kingia* (oder *Megerlia*) *lima* und *Megerlia Ewaldi*, findet, gewisse Zwischenstufen vorhanden sind, die es misslich erscheinen lassen dürften, diese Arten in verschiedene Sectionen oder gar Gattungen zu stellen. Diesen Beobachtungen Moore's schliessen sich die von Eug. Deslongchamps an, deren Resultate derselbe namentlich l. c. p. 55 ff. und p. 140 ff. aus-

---

mehrere andere neue Brachiopoden-Gattungen, deren Namen mir nur aus einer beiläufigen Notiz von Suess (N. Jahrb., 1861, S. 134) bekannt sind, näher beschrieben hat.

*) = *Terebratula pectunculoïdes* Quenst, Handb. d. Petref, S. 464, t. 37, f. 15—18 und Jura, S. 742, t. 90, f. 47—51; ferner Davidson in Annals and Magas. of Nat. Hist., 2d. ser. V, p. 449, t. 15, f. 5; Suess, Class d. Brach. v. Dav., S. 49; Suess, Brachiop. d. Stramb. Sch., S. 4.

gesprochen hat. In diese Reihe von Zwischenstufen fügt sich nun, wie es scheint, auch der Bau der Schleife unserer *Terebratula tamarindus* Sow. sehr naturgemäss ein; auch wird die Richtigkeit der systematischen Einreihung der Art an dieser Stelle noch wahrscheinlicher gemacht durch zwei Eigenschaften, auf die ich noch etwas näher eingehen muss, und die auf mehr Beziehungen der *Terebratula tamarindus* zur Deslongchamps'schen Section Kingia (Kingena) Dav. hinzudeuten scheinen; dieselben liegen im Bau des Schnabels und in der Schalenstructur.

Nach der Diagnose, die Eug. Deslongchamps l. c. p. 55 von dieser merkwürdigen Section giebt, ist der Schnabel „von einem ziemlich grossen Foramen durchbohrt, welches unten im erwachsenen Zustande von einem Deltidium begrenzt wird, das erst sehr spät seine vollständige Entwickelung erreicht." Diese letztere Bemerkung bezieht sich darauf, dass die beiden Plättchen des Deltidiums bei den bis jetzt bekannten Arten fast nie mit einander verwachsen sind, sondern das Foramen bis zum Wirbel der kleinen Klappe reichen lassen. Derselbe Fall findet in der Regel auch bei dem überhaupt verhältnissmässig grossen Foramen der *Terebratula tamarindus* Sow. statt, indem selbst bei Exemplaren von bedeutender Grösse (18 Mm. Länge) das Deltidium noch aus zwei durch das Foramen getrennten Stücken besteht; indessen ist dies bei unserer Art durchaus kein constantes Merkmal, da nicht selten bei anderen, sowohl kleineren als grösseren, sonst ganz mit jenen übereinstimmenden Exemplaren die beiden Deltidialplatten mit einander verwachsen sind und das Foramen nach unten vollständig abschliessen.

Die Schalenstructur der *Terebratula tamarindus* beschreibt Credner mit folgenden Worten: „Auf der Oberfläche ist eine weitläufige Chagrinirung schon mit blossem Auge sichtbar; sie besteht aus Linien von Grübchen, welche sich unter spitzen Winkeln schneiden." Dabei hat er jedoch das Eigenthümlichste noch übersehen, was aber freilich nur bei ganz vorzüglich guter Erhaltung der Schalenoberfläche sichtbar wird und ganz verschwindet, sobald dieselbe nur etwas abgerieben ist. Ich meine die eigenthümliche Körnelung, welche Davidson und Deslongchamps als Merkmal der Untergattung oder Section Kingia beschreiben, und die aus feinen, runden Wärzchen von verschiedener Grösse besteht, welche unabhängig von den die Schale durchbohrenden Poren die Schalenoberfläche bedecken. Die Anordnung und Entfernung derselben ist nicht constant eine regelmässige (in Form der Quincunx), sondern dieselbe ist sowohl bei den Individuen einer Art, als an verschiedenen Stellen der Oberfläche eines Individuums wechselnd, so dass es mir scheint, als ob man hierin nicht, wie Deslongchamps —

im Gegensatz zu DAVIDSON — will*), ein Unterscheidungs-Merkmal für die Arten der Abtheilung Kingia suchen dürfe; eine grosse Veränderlichkeit habe ich in dieser Beziehung namentlich auch an *Kingia lima* aus der cenomanen Kreide, DAVIDSON's Typus dieser Untergattung, beobachtet, so dass mir die von DESLONGCHAMPS versuchte Wiederabtrennung der *Kingia sexradiata* Sow. sp. und *Hebertiana* D'ORB. sp. nicht unbedenklich erscheint. Die diesen letzteren beiden Namen entsprechenden Formen kommen in ganz übereinstimmender Weise an gewissen Localitäten auch bei uns häufig vor, ohne dass es mir bis jetzt möglich gewesen wäre, irgend welche constante Unterschiede von der ebenfalls nicht zu seltenen cenomanen Form festzustellen. Von dieser eigenthümlichen Schalenstructur zeigen sich an einigen der mir vorliegenden Gault-Exemplare der *Terebratula tamarindus* mehr oder weniger deutliche Spuren; sehr schön ist dieselbe dagegen an einer grösseren Anzahl von Exemplaren aus verschiedenen Schichten des norddeutschen Hils oder Neocom erkennbar, die allerdings aus einem Vorrath von mehreren Tausenden ausgelesen sind.

Wenn ich nun schliesslich über die Frage entscheiden soll, zu welcher Section oder Untergattung der grossen Gattung Terebratula die Species *T. tamarindus* naturgemäss zu stellen ist, so scheint es mir, als ob nach den obigen Mittheilungen zunächst die Section Waldheimia, entgegen den Ansichten DAVIDSON's und H. CREDNER's, von der Wahl ausgeschlossen werden müsste; dagegen würde es sich meines Erachtens nur um die Sectionen Kingia und Megerlia (= Ismenia KING**), welcher Name, streng genommen, die Priorität hat, nachdem die generische Identität von Ismenia und Megerlia festgestellt ist) handeln. Kingia (DAVIDSON schreibt Kingena, eine dem allgemeinen Gebrauche widersprechende Namenbildung), wurde 1852***) auf die einzige Art *Kingia lima* DEFR. sp. begründet, später aber†) als nur unwesentlich von Megerlia abweichend wieder fallen gelassen. Neuerdings hat nun EUG. EUDES-DESLONGCHAMPS diesen Namen neben Megerlia als Bezeichnung für eine seiner Sectionen der Gattung Terebratula wieder aufgenommen, indem er als charakteristisches Merkmal, wie es scheint, ausschliesslich die Oberflächen-Beschaffenheit der Schale gelten lässt. Trotzdem bleiben in seiner Section Megerlia aber noch so verschiedenartig gestaltete Formen, dass es bei der sonstigen Uebereinstimmung wohl richtiger sein möchte, die zu Kingia gehörigen Arten, wenn dieselben auch eine natürlich begrenzte Gruppe bilden, nicht als gleichwerthige Section neben Megerlia zu betrachten.

---

*) Études critiques sur des Brachiopodes etc., p. 45 ff.

**) KING, Permian Fossils, p. 142.

***) Monogr. Cret. Brach., p. 40.

†) Ibidem, p. 104, Anm. 7; 1855.

Hiernach würde also *Terebratula tamarindus* Sow. zur Untergattung oder Section Megerlia und innerhalb derselben zu der unter dem Namen Kingia zusammengefassten Gruppe zu ziehen sein.

Die verticale Verbreitung der *Megerlia tamarindus* erstreckt sich im nordwestlichen Deutschland nicht nur über die ganze Hils- (oder Neocom-) Formation, sondern auch über den Speeton-Clay (cf. Herm. Credner l. c.) und, wie aus Obigem hervorgeht, auch über die zum unteren Gault gehörige Zone des *Amm. Martini*, ja vielleicht sogar noch höher hinauf. Davidson giebt für England an das Vorkommen im Lower-Green-Sand, Kentish-Rag und Upper-Green-Sand of Farringdon. Erstere beiden Schichten-Angaben würden mit dem Niveau von Ahaus annähernd übereinstimmen; das Alter des Upper-Green-Sand of Farringdon, oder gewöhnlich Farringdon-Sponge-Gravel genannt, ist der Gegenstand einer, wie es scheint, noch immer nicht endgiltig entschiedenen Controverse zwischen vielen englischen Geologen, indem einige denselben zum Lower-Green-Sand, andere (z. B. Davidson) zum Upper-Green-Sand rechnen und Sharpe gar ihn als Aequivalent der Schichten von Mastricht betrachten wollte. Indessen scheint nach Allem, was mir darüber bis jetzt bekannt geworden ist, Davidson's Ansicht die grösste Wahrscheinlichkeit zu haben. Aber selbst unter dieser Voraussetzung dürfte doch das Vorkommen der *Megerlia tamarindus* in Schichten cenomanen Alters als ein noch nicht ganz sicher festgestelltes zu betrachten sein, da es nach Davidson's Abbildungen (l. c. t. 9, f. 27, 28) zweifelhaft erscheint, ob bei den Exemplaren von Farringdon das für die Art charakteristische Dorsalseptum vorhanden ist und überhaupt bei der angegebenen grossen Seltenheit der Art an jener Localität die Bestimmung vielleicht nicht mit der gewohnten Schärfe ausgeführt werden konnte. D'Orbigny beschränkt im Prodrome das Vorkommen unserer Art auf das eigentliche Neocom.

3. Als *Terebratella Astieriana* d'Orb. bezeichne ich eine höchst interessante Form, von der mir leider nur ein mangelhaft erhaltenes Exemplar aus der Hosius'schen Sammlung vorliegt, welches mit keiner anderen bekannten Art besser übereinstimmt. Die Oberfläche der Schale ist nicht erhalten und der Schnabel nicht ganz von dem anhaftenden Gesteine zu befreien. Die Art und Weise der Berippung stimmt gut mit d'Orb., Terr. Crét. IV, t. 516, f. 6, doch ist bei dem nur etwa zwei Drittel der Grösse der französischen erreichenden Ahauser Exemplare der Wulst etwas breiter und nicht ganz so stark hervortretend, sowie die Umrisse der Schale nicht so abgerundet; auch liegt die grösste Breite näher nach dem Schnabel zu.

Das Lager der *Terebratella Astieriana* in Frankreich, wo D'ORBIGNY sie im Aptien namentlich des Yonne-Départements angiebt, entspricht ganz dem norddeutschen Vorkommen; auch dort ist sie überall, wie hier, von *Terebratula Moutoniana* begleitet. In Norddeutschland ist Ahaus meines Wissens der erste Fundort für diese Art.

Eine der *Terebratella Astieriana* ähnliche Art wurde neuerdings *) von LORIOL als *Terebratella Arzierensis* aus dem Valanginien von Arzier (Ct. Waadt) beschrieben; dieselbe unterscheidet sich jedoch leicht dadurch, dass beide Klappen längs der Mitte einen Sinus haben, während bei *Terebratella Astieriana* dem Sinus der grösseren Klappe ein Wulst auf der kleineren entspricht; auch sind bei ersterer die Rippen gekörnt, was bei *Terebratella Arzierensis* nicht der Fall ist.

4. *Rhynchonella antidichotoma* BUV. sp. Drei Exemplare in EWALD's und ein sehr schönes und grosses in der HOSIUS'schen Sammlung. Ueber das Verhältniss dieser schönen Art zu der von ihm gründlich studirten *Rhynchonella depressa* SOW. sp., deren Varietäten zum Theil allerdings jener ziemlich nahe kommen, hat sich Dr. HERM. CREDNER sehr ausführlich ausgesprochen. Obgleich er keine Uebergänge zwischen beiden nachweisen kann, kommt er doch l. c. p. 557 zu folgendem Resultate: „Geht man bei der Aufstellung der hierher gehörigen Brachiopoden-Arten darauf aus, extreme Formen zu vereinigen, sobald Uebergänge zwischen ihnen aufgefunden werden können, welche ihre gegenseitige Verwandtschaft beweisen, vereinigt man demnach *Terebratella oblonga* und *Puscheana*, so muss auch analog Diesem, mit Rücksicht auf die Vorkommen vom Hilter und Ahlten (antidichotome Varietäten der *Rhynchonella plicatilis* und der, wie mir scheint, nicht davon zu trennenden *Rhynch. octoplicata* U. SCHL.), *Rhynch. antidichotoma* nur als eine Varietät von *Rhynch. depressa* aufgefasst werden."

Ich kann mich diesem Schlusse nicht anschliessen und halte es namentlich für sehr bedenklich und trügerisch, auf gewisse Analogien hin von den Varietäten einer Art auf die einer anderen zu schliessen, da die allerdings viel verbreitete Ansicht, dass analoge Arten auch immer analog variiren, durchaus nicht in der Wirklichkeit begründet ist. So würde z. B. Nichts unrichtiger sein als die nach dieser Theorie sehr nahe liegenden Schlüsse, dass *Rhynch. rimosa* dieselbe Veränderlichkeit in Bezug auf das Verhältniss zwischen Länge, Breite und Dicke zeigte, wie die doch gewiss sehr analoge *Rhynch. plicatilis*; oder dass die feinen Rippen der ersteren sich in gleicher

---

*) Mémoires de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, 1864, XVII, II, p. 441, f. 11—13.

Weise, wie oft die der nahestehenden *Rhynch. furcillata*, bevor sie antidichotomiren, durch wirkliche Dichotomie vermehrten; oder dass *Rhynch. paucicosta* ROEM. sp. in Bezug auf die Anzahl der Rippen ebenso variire, wie die analoge *Rhynch. subserrata* MÜNST. sp.; u. s. w. So sehr ich daher auch mit Herrn Dr. CREDNER in Bezug auf die Zusammengehörigkeit der bezeichneten Varietäten der *Rhynch. plicatilis* SOW. sp. übereinstimme (ohne mir jedoch die nach mündlicher Versicherung auch von Herrn v. STROMBECK schon seit längerer Zeit wieder verlassene Ansicht von der specifischen Untrennbarkeit der *Terebratella oblonga* und *Puscheana* anzueignen), muss ich doch die schöne, stets nur in jüngeren Schichten vorkommende *Rhynch. antidichotoma* so lange als specifisch verschieden von *Rhynch. depressa* betrachten, bis das wirkliche Vorhandensein deutlicher Uebergangsformen zwischen beiden nachgewiesen wird.

Ob das, was DAVIDSON aus dem Farringdon-Sponge-Gravel als Varietät der *Rhynch. latissima* SOW. sp. aus dem Upper-Green-Sand ansieht, hierher gehört, wage ich nicht zu entscheiden. DAVIDSON selbst scheint über die Zugehörigkeit dieser Formen zu der Art von BUVIGNIER sehr zweifelhaft.

Die mir vorliegenden Exemplare variiren sehr in Bezug auf das frühere oder spätere Eintreten der Antidichotomie (ähnlich wie *Rhynch. furcillata*), sowie hinsichtlich der Bildung des Sinus. Während einige fast ganz gleichmässig gewölbt und ohne Sinus sind, besitzen andere einen ungemein tiefen Sinus und entsprechend stark hervortretenden Wulst (namentlich einige Exemplare aus der Gegend von Braunschweig), und wieder andere zeigen eine unsymmetrische Entwickelung der Stirn nach Art der *Rhynch. inconstans*. VON STROMBECK *) giebt auch als Merkmal der Ahauser Form an, dass bei ihr „die vereinigten Falten nicht so hoch und scharf erscheinen", wie bei der aus der Braunschweiger Gegend; doch beweisen die mir vorliegenden Exemplare, dass auch dies Merkmal keineswegs constant ist.

Rhynchonella antidichotoma, welche in Frankreich von D'ORBIGNY in's Albien gestellt wird, ist auch in Norddeutschland nicht auf das Niveau des Aptien oder unteren Gault beschränkt, sondern tritt zuerst schon in dem durch den Speeton-Clay (STROMB.) davon getrennten Crioceras-Schichten auf, welche v. STROMBECK als oberste Schicht der norddeutschen Hilsformation betrachtet und die wohl zum Theil dem Urgonien D'ORB. entsprechen. Sie ist in dieser Schicht an mehreren Localitäten, besonders aber im sogenannten Bohnenkamp bei Querum unweit Braunschweig aufgefunden, wo sie namentlich in Gesellschaft des *Crioceras Emerici* D'ORB. erscheint. Ueber dem Niveau des Aptien ist sie dagegen bei uns noch nicht nachgewiesen.

---

*) Verh. naturh. Ver. Rheinl. 1858, Westph., S. 447.

5. *Rhynchonella Gibbsiana* Sow. sp. Die vortrefflichen Abbildungen, welche Davidson (Mon. Cret. Br., t. 12, f. 11, 12) von dieser eleganten Art gegeben hat, schliessen in Verbindung mit der Vergleichung guter englischer Typen, die ich von Atherfield auf der Insel Wight besitze, jeden Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung der vorliegenden vier Exemplare von Ahaus aus, von denen je zwei den beiden untersuchten Sammlungen angehören. Je eine derselben zeichnet sich durch etwas bedeutendere Grösse aus, als bei englischen Exemplaren vorzukommen pflegt, sonst findet aber eine vollkommene Uebereinstimmung statt, die jede weitere Beschreibung überflüssig macht.

Die Gaultschichten von Ahaus scheinen bis jetzt der erste und einzige zuverlässige Fundort der *Rhynch. Gibbsiana* in Norddeutschland zu sein. Es dürfte dies Vorkommen ein neues Moment für die Ansicht bieten, dass wenigstens ein Theil dessen, was die Engländer Lower-Green-Sand nennen, dem norddeutschen „unteren Gault" (nach Ewald) = Aptien d'Orb. entspricht, wofür schon so manche wichtige Thatsache — namentlich von Ewald*) — vorgebracht worden ist. Zwar finden sich in der geognostischen Literatur über die norddeutschen Flötzformationen schon mehrfache Citate von *Rhynch. Gibbsiana*, so z. B. bei A. Roemer, Verst. d. nordd. Kreidegeb., p. 37; doch bezieht sich dies Citat auf eine deutlich abweichende Art aus der oberen Kreide mit *Belemnites quadratus*. Aus Frankreich scheint d'Orbigny unsere Art nicht zu kennen; denn *Rhynch. sulcata* Park. sp., zu welcher er *Terebratula Gibbsiana* Sow. als Synonym zieht, weicht durch gröbere und höhere Rippen, sowie durch weniger dreieckige Form und gänzlich verschiedenen Sinus davon ab, wie sich schon aus der Vergleichung der Abbildungen beider Arten bei Davidson ersehen lässt. — Die grösste Aehnlichkeit dürfte noch *Rhynch. lata* d'Orb. (t. 491, f. 8—17) haben, doch scheint auch diese durch spitzen und geraden Schnabel, sowie durch schärfere Schnabelkanten verschieden zu sein. Einige Aehnlichkeit bietet auch *Rhynch. Bertheloti* Orb.**), welche von d'Orbigny in das Cénomanien gestellt wird, während sie nach Herrn Saemann's Mittheilung dem Albien angehört. Die mir vorliegenden französischen Exemplare lassen sich jedoch leicht durch geringere Breite und spitzeren Schnabelwinkel bei geringerer Grösse von *Rhynch. Gibbsiana* unterscheiden.

Die Deutung, welche einige schweizerische Paläontologen,

*) Monats-Ber. der kön. Akademie d. Wissensch. zu Berlin, 1860, p. 332—348.

**) Prodrome de Pal., 20e. ét., no. 536, II, p. 172.

namentlich neuerdings OOSTER*) der *Rhynch. Gibbsiana* unterlegen, muss nach DAVIDSON's Darstellung einigermaassen zweifelhaft erscheinen. Einerseits stimmen schon die OOSTER'schen Abbildungen zum grössten Theile durchaus nicht mit denen DAVIDSON's überein, indem viele derselben das auch der *Rhynch. Valangiensis* LORIOL**) zukommende eigenthümliche Merkmal der Längsdepression in der Mitte der kleinen Klappe statt eines vorstehenden Wulstes erkennen lassen, was bei der ächten *Rhynch. Gibbsiana* noch nie beobachtet ist; auch das Hinaufreichen des Sinus bis in den Schnabel (OOSTER l. c. f. 2) kennt man bei letzterer nicht. Andererseits werden eine Reihe von Synonymen zu *Rhynch. Gibbsiana* gezogen, welche zum Theil mindestens unerwiesen, zum Theil geradezu unrichtig sein dürften. Es sind vorzüglich *Rhynch. lata* D'ORB. und *parvirostris* DAV., zweifelhaft auch *Rhynch. latissima* und *nuciformis* DAV. Ueber erstere habe ich mich schon ausgesprochen. *Rhynch. parvirostris* (SOW. sp.) DAV. zeichnet sich durch grössere Breite, geradere Schlosskanten, geringere Rippenzahl u. s. w. aus; *Rhynch. latissima* (SOW. sp.) DAV. durch schwächeren und unregelmässigeren Sinus, geraderen Schnabel u. s. w., *Rhynch. nuciformis* durch geringere Breite und geraderen Schnabel u. s. w. In neuester Zeit citirt BACHMANN***) *Rhynch. Gibbsiana* aus dem schweizerischen alpinen Neocomien und aus dem Aptien in Begleitung von *Terebratula Kaufmanni* BACHM. sp. nov., *tamarindus* SOW. und *celtica* MORRIS, welches letztere Niveau unserem vorliegenden entsprechen würde.

Fassen wir nun zum Schluss die Angaben über das Vorkommen der besprochenen Arten noch einmal übersichtlich zusammen, so sehen wir die aus der Gesammtheit der Ahauser Gault-Fauna, wie sie von v. STROMBECK und EWALD dargestellt ist, sich ergebende Thatsache, dass nämlich diese Fauna fast nur solche Arten enthält, die auch anderweit gleichzeitig und unter ähnlichen Verhältnissen gelebt haben, in den Brachiopoden gleichfalls bestätigt. In der That findet sich unter letzteren keine einzige neue Art oder auch nur erheblich von den bekannten Vorkommnissen abweichende Varietät. Aus anderen Lokalitäten im nordwestlichen Deutschland sind von den besprochenen Arten folgende bekannt:

Terebratula Moutoniana, *Megerlia tamarindus*, *Rhynch. antidichotoma*;

aus England kennt man

Megerlia tamarindus, (*Rynch. antidichotoma?*), *Rhynch. Gibbsiana*;

---

*) Synopsis des Brachiop. foss. d. Alpes suisses, 1863, p. 53, t. 18 f. 1—12.

**) Mém. Soc. Phys. nat. Genève, 1864, XVII. II. p. 442, f. 14—17.

***) Mittheil. d. naturf. Ges. z. Bern, 1864, p. 190 ff.

aus Frankreich:

Terebratula Moutoniana, *Megerlia tamarindus*, *Terebratella Astieriana*, *Rhynch. antidichotoma*;

aus der Schweiz:

Terebratula Moutoniana, *Megerlia tamarindus*, *Rhynch. antidichotoma* und *Gibbsiana*.

Hinsichtlich der vertikalen Verbreitung ergiebt sich, dass nur *Terebratula Astieriana* ausschliesslich auf das Aptien oder den unteren Gault beschränkt zu sein scheint. Alle übrigen reichen aus tieferen Schichten herauf: *Terebratula Moutoniana*, die nach v. Strombeck's Angaben schon im unteren Neocom beginnt und bis in die obersten Schichten des unteren Gault (Niveau der Gargas-Mergel) fortsetzt; *Megerlia tamarindus*, in gleicher Tiefe beginnend, war bisher nur bis hinauf zum Speeton-Clay (von Credner) verfolgt, während wir sie jetzt noch im unteren Gault von Ahaus kennen gelernt haben, ja es scheinen selbst Spuren nicht zu fehlen, dass sie vielleicht bis in das Niveau der Gargas-Mergel hinaufreicht; *Rhynch. antidichotoma* wurde von v. Strombeck schon in den als oberstes Niveau des Hils betrachteten Crioceras-Schichten nachgewiesen und geht nach den französischen Angaben sogar bis in's Albien hinauf; endlich *Rhynch. Gibbsiana*, die nach fremden Angaben in der Schweiz im Neocom beginnt. mit Sicherheit aber erst im Aptien (Lower-Green-Sand) nachgewiesen ist.

Es liegt in diesen Thatsachen wiederum ein Beweis, wie eng unsere Hils- und Gault-Formation mit einander verbunden sind; eine Erscheinung, von der die Unsicherheit der norddeutschen Geognosten über die Frage, wo die Grenze zwischen beiden gezogen werden müsse, eine natürliche Folge ist. Wie ich über solche Fragen denke, habe ich schon mehrmals auszusprechen Gelegenheit gehabt und brauche es daher hier nicht zu wiederholen.

Dass auch in England und Frankreich nicht nur zwischen dem Aptien und Albien, sondern auch zwischen dem ersteren und dem Neocomien in jeder Hinsicht die engsten Beziehungen stattfinden, zeigen u. a. besonders die schönen Arbeiten von Cornuel.*)

*) Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, XVII, p. 736; XX, p. 575; XXI, p. 350 etc.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Mai, Juni und Juli 1866).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Mai 1866.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der April-Sitzung wird verlesen und genehmigt.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

M. Daubrée, *expériences synthétiques relatives aux météorites. Paris.* 1866. — *Extr. des Comptes rendus des séances de l'académie des sciences, tome* 62.

A. Müller und Escher von der Linth, Alpenpanorama vom Höhenschwand. Nebst Erläuterungen von A. Müller.

M. Sadebeck, zwei Vorträge über die Schneekoppe. Breslau. 1864.

A. Müller, über die Wiesenbergkette im Basler Jura.

A. Müller, über die krystallinischen Gesteine der Umgebungen des Maderanerthales.

H. Abich, *Aperçu de mes voyages en Transcaucasie en* 1865. *Moscou* 1865.

R. Pumpelly, *notice of an account of geological observations in China, Japan and Mongolia.* 1866. — Sep.-Abdr. aus dem *American Journal of Science and arts. Vol.* 41.

A. Boué, über die mineralogisch-paläontologische Bestimmung der geologischen Gebilde, sammt Beispiele über Anwendung zur Feststellung der Geologie des Erdballs. Wien. 1865. Sep.-Abdr. aus d. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 52.

Erster Jahresbericht über die Wirksamkeit der beiden Co-

mites für die naturwissenschaftliche Durchforschung von Böhmen im Jahre 1864. Prag. 1865.

Staring, *geologische Kaart van Nederland;* Sectionen: Peel, Texel, Kennemerland.

Dublin, international exhibition 1865. *Kingdom of Italy. Second Edition. Turin.* 1865.

B. Im Austausch:

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiberg i. B. Bd. I. Heft 1—4. 1855—1858. Bd. II. Heft 1—4. 1859—1862.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. N. 4 Jahrg. 1865. *Supplément au N.* 4 *de* 1865. *Moscou.* 1865.

Verhandlungen der kais. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu St. Petersburg. 1864. Jahrg. 1863.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel. 4. Theil, 2. Heft. Basel. 1866.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt von Petermann. 1865 N. 12; 1866 N. 2 u. 3. Gotha.

Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien. Sitzungen vom 6. Februar und 17. April 1866.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland, herausg. von Erman. Bd. 24 Heft 2. Berlin. 1865.

The quarterly Journal of the geological society. Vol. 22 *Part. I. N.* 85. *London.* 1865. — *List of the geological society of London.* 1865.

Journal of the royal geological society of Ireland. Vol. I. Part. I. 18^{64}_{65}. *Edinburg* 1865.

Annales des mines. Sixième Série. Tome VIII. Livr. 5 *de* 1865. *Paris.*

Abhandlungen der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. 5. Heft 3 u. 4. Frankfurt a. M. 1865.

Annales del Museo publico de Buenos Aires. Por Burmeister. *Entrega primera.* 1864.

Catalogue of the collections of fossils in the museum of practical geology. London. 1865.

Catalogue of the contents of the mining record office in the museum of practical geology. London. 1858.

Catalogue of the rocks-specimens in the museum of practical geology. London. 1862.

Catalogue of the mineral-collections in the museum of practical geology. London. 1864.

Catalogue of the geological, mining and metallurgical models in the museum of practical geology. London. 1865.

Catalogue of the published maps, sections, memoirs and other publications of the geological survey of the united kingdom. London 1865.

Appendix to the mineral statistics of the united kingdom of Great-Britain and Ireland for the year 1861. *London.* 1862. — *Mineral-statistics etc. for* 1862. *London.* 1863. — *Mineral-statistics etc. for* 1863. *London.* 1864. — *Mineral-statistics etc. for* 1864. *London.* 1865.

Memoirs of the geological survey of Great-Britain and of the museum of practical geology. London. 1859: 2 Hefte. — 1860: 4 Hefte. — 1861: 8 Hefte. — 1862: 5 Hefte. — 1864: 5 Hefte.

Memoirs etc. Figures and descriptions of British organic remains. Monograph I. London. 1859. Mit 1 Heft Abbildungen. — *Monograph II. London.* 1864. Mit 1 Heft Abbildungen. — *Decade XI. London.* 1864.

Ausserdem wurde vorgelegt:

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 17 Heft 4. Berlin 1865. In 3 Exemplaren.

Ferner wurde der Gesellschaft Kenntniss gegeben von einer durch die Herren Fr. Trinchera, G. Costa, E. Pessina und S. de Rengi unterzeichneten Einladung zur Betheiligung an dem am 9. bis 23. September d. J. in Neapel abzuhaltenden ausserordentlichen, naturwissenschaftlichen, italienischen Congress.

Herr Rammelsberg sprach hierauf über die chemische Zusammensetzung der Feldspathe mit Rücksicht auf die in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien Bd. 50, 1. Abtheilung, S. 566 f. von Tschermak aufgestellte Theorie derselben, welcher sich der Vortragende anschloss. (Vergl. den betreffenden Aufsatz in dieser Zeitschrift Bd. 18 S. 200.)

Herr Wedding legte ein Stück krystallisirter Schlacke vor, welche beim Verschmelzen der Mansfelder Kupferschiefer jetzt nicht selten fällt, nachdem man die Schlacke beim Ablaufen aus dem Heerde in tiegelartigen Gefässen zu sammeln pflegt, um etwa eingemengtem Stein Gelegenheit zu geben, sich ab-

zusetzen. Der Unterschied dieses langsam abgekühlten, in der Grundmasse vollkommen steinigen Produkts gegen das früher bei schneller Abkühlung erzeugte, beinahe glasige ist sehr in die Augen fallend. Nach Herrn Rammelsberg ist die Krystallform die des Augits.

Herr Tamnau sprach über verschiedene, von ihm vorgelegte Gegenstände, die Herr Baron v. Buggenhagen, ein geborener Preusse, der seit vielen Jahren auf seinen Besitzungen auf Banda, einer der östlichsten kleinen Mollucken, lebt, bei seinem Besuch von dort mitgebracht hat.

Zuvörderst eine Reihe von Stücken der sogenannten essbaren Erde, Tanah poang der Malayen, die sich auf verschiedenen Punkten der Insel Ceram, besonders zu Celar und zu Ta auf der Südküste der genannten Insel findet. Es sind dies weissgraue, zuweilen bräunlichrothe, mehr oder minder verhärtete Thone oder lehmartige Massen, die sich im Wasser erweichen, und die dann als Brei genossen werden. In Zeiten der Noth sollen ganze Stämme der Malayen und der Papuas auf Borneo, Celebes, Ceram, Neu-Guinea u. s. w. fast ausschliesslich von dieser Erde leben, die in der Form von flachen Ziegelsteinen als Waare auf vielen Märkten jener Gegenden verkauft wird. Wahrscheinlich enthalten diese Erden grössere oder geringere Mengen von Infusorien, analog dem ähnlichen Vorkommen namentlich in der essbaren Erde aus Patagonien, doch mussten die Untersuchungen darüber wegen Herrn Ehrenberg's Krankheit noch aufgeschoben werden.

Sodann eine Sammlung der merkwürdigen und so überaus seltenen sogenannten Cocos-Perlen. Es sind dies milchweisse, zuweilen gelbliche, kugelrunde, mitunter eirunde, selten birnförmige, den gewöhnlichen Perlen sehr ähnliche, steinartige Massen, die sich als sehr grosse Seltenheiten in dem Kern von Cocos-Nüssen, und noch seltener in einigen andern Früchten des südöstlichen indischen Archipels finden. Die vorliegenden Stücke sind von der Grösse eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Kirsche. Sie sind zuweilen glänzend und etwas durchscheinend, und sie werden dann von den Rajahs und Malayen-Fürsten jener Gegenden sehr hoch geschätzt, wie gewöhnliche Perlen bezahlt und als Schmuck oder Edelgestein getragen. Die Härte der Cocos-Perle ist nach Bacon ziemlich die des Feldspathes und übersteigt also die der gewöhnlichen

Perle bedeutend. Die erste Nachricht über die Cocos-Perlen verdanken wir Rumphius, der sie in seinem Herbarium Amboinense (I. p. 21) ausführlich beschreibt, auch angiebt, dass sie in den Cocos-Nüssen von Macassar auf Celebes weniger selten als an anderen Punkten erscheinen. Er brachte eine derartige Perle mit nach Europa, die er im Jahr 1862, in einen Ring gefasst, dem damaligen Grossherzoge von Toskana zum Geschenk machte. In neuerer Zeit hat J. Bacon in den Proceedings of the Boston society of natural history (T. VII. p. 270. 1860) eine Untersuchung einer derartigen Perle bekannt gemacht, die in Singapoor angekauft war. Er fand sie aus kohlensaurer Kalkerde mit sehr geringer organischer Beimischung eines eiweissartigen Stoffes bestehend, und es erscheint dies um so merkwürdiger, da weder die Milch noch der Kern der Cocos-Nuss kohlensaure Kalkerde enthält. Bei starker Vergrösserung findet man, dass die Cocos-Perle aus concentrischen Lagen ohne irgend einen Kern gebildet ist. Diese Lagen scheinen aus sehr kleinen krystallinischen Theilchen zusammengesetzt; ob aber diese krystallinischen Theilchen rhomboedrisch sind und dem Kalkspath zugehören, oder prismatisch (rhombisch) und dem Arragonit zugezählt werden müssen, hat sich bisher nicht bestimmen lassen.

Endlich eine Partie sogenannter Edelsteine, die der Reisende in Punte de Galle auf Ceylon bei der Durchreise gekauft hatte. Es sind abgerundete Geschiebe, Krystallbruchstücke und Krystalle, an denen man nur wenige Flächen unterscheiden kann, von der Grösse einer kleinen Erbse bis zu der einer kleinen Haselnuss. So weit sie sich bestimmen lassen, bestehen sie aus Sapphir in hellern und dunkleren blauen Färbungen, Zirkon, Spinell (Ceylanit), Granat, Quarz u. s. w. Sie stammen wahrscheinlich von Ratnapura auf Ceylon, wo sie aus einer mit grösseren und kleineren Geschieben angefüllten Erdschicht gewonnen und aus dem jene Erdschicht durchbrechenden Strome aufgefischt oder ausgewaschen werden.

Endlich sprach Herr Eck über die Versteinerungen des Grenzdolomits bei der Bodenmühle unweit Bayreuth. In dem Jahrbuche der kais. königl. geologischen Reichsanstalt zu Wien, Jahrg. X., 1859, S. 22 hatte Herr Gümbel (in einem Aufsatze über die Aequivalente der St. Cassianer Schichten im Keuper Frankens) aus dem Grenzdolomit zwischen der Lettenkohlen-

gruppe und dem Keuper an den Ufern des Mains unterhalb der Bodenmühle bei Bayreuth eine Anzahl Versteinerungen aufgeführt, welche, als *Cardita crenata*, *Myophoria Kefersteini* GOLDF., *Myophoria lineata* MÜNST., *Myophoria curvirostris*, *Myophoria Whateleyae* BUCH, *Bakewellia costata* var. *genuina* SCHAUR., *Arca impressa* MÜNST., *Nucula sulcellata* MÜNST., *Lingula tenuissima* BR., *Orbicula discoides* bestimmt, ihn veranlassten, den Grenzdolomit des deutschen Keupers für ein Aequivalent der Cardita- oder Raibler Schichten in den alpinen Triasablagerungen zu erklären. Auch in desselben Autors geognostischer Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes, Gotha, 1861, wurden S. 213 die Bestimmungen der angeführten Versteinerungen aufrecht erhalten. Lässt man von den letzteren diejenigen Arten ausser Betracht, welche zu einer Vergleichung bestimmter Niveaus deutscher und alpiner Trias-Ablagerungen überhaupt nicht geeignet sind, und zwar theils wegen ihres Vorkommens in mehreren Schichtengruppen, theils weil sie ihr Citat nach des Autors eigener Angabe nur der Identificirung deutscher Triasformen mit alpinen verdanken, — nämlich: *Orbicula discoides*, *Lingula tenuissima*, *Bakewellia costata*, *Myophoria curvirostris* (wohl *M. curvirostris* GOLDF. = *M. elegans* DUNK., nicht *M. curvirostris* SCHLOTH.), *Myophoria Kefersteini*, mit welcher die *Myophoria pes anseris*, ferner *Arca impressa*, mit welcher *Myacites longus* SCH., endlich *Myophoria lineata*, mit welcher die *Myophoria Struckmanni* STROMB. zusammengefasst wurde, — so bleiben nur *Cardita crenata*, *Myophoria Whateleyae* und *Nucula sulcellata* als Versteinerungen übrig, welche zu einer Vergleichung des einschliessenden Dolomites mit den Raibler Schichten berechtigen würden. Bei einer Excursion in die Gegend von Bayreuth, auf welcher der Redner Herrn BEYRICH begleitete, wurden an der bezeichneten Lokalität unter rothen und grünen Mergel- und Sandsteinschiefern zunächst ein gelblichgrüner Sandstein, dann wiederum rothe Mergel- und Sandsteinschiefer mit den bekannten Pseudomorphosen nach Steinsalz und mit einer grünen Kalkbank, welche zahlreiche undeutliche Zweischaler einschliesst, ferner ein grobkörniger Arkosesandstein und endlich rothe Mergelschiefer als Ablagerungen, welche dem mittleren Keuper angehören, vorgefunden. Ihnen folgt nach unten der Grenzdolomit in der gewöhnlichen petrographischen Beschaffenheit, in wel-



chem zwar *Myophoria Goldfussi* ALB. (auf den Abdrücken mit den charakteristischen Rippen auf dem Analfelde, welche diese Art von der ähnlichen *Myophoria costata* ZENK. unterscheiden, und mit dem Eindrucke der Muskelleiste auf den Steinkernen), wie überall in dem erwähnten Niveau, in grosser Häufigkeit, ferner *Myophoria intermedia* SCHAUR., *Myophoria vulgaris* SCHL. sp., *Gervillia costata* SCHL. sp., *Gervillia lineata* CRED. u. s. w., aber keine alpinen Versteinerungen aufgefunden wurden. Da nun *Myophoria Goldfussi* in dem von Herrn GÜMBEL gegebenen Verzeichnisse nicht aufgeführt wird, dieselbe aber an der bezeichneten Stelle in ausserordentlicher Häufigkeit angetroffen wird, so ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass Exemplare dieser Art von dem genannten Autor als *Cardita crenata* und *Myophoria Whateleyae* gedeutet worden sind. Diese Vermuthung wird fast zur Gewissheit, da in einer späteren Arbeit desselben Autors über die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebietes in der Bavaria, Bd. 4 Heft XI., 1865, der oben aufgeführten Versteinerungen nicht mehr Erwähnung geschieht. Da indess auch eine ausdrückliche Zurücknahme der obigen Bestimmungen nicht erfolgt ist, so schien es bei der Wichtigkeit des Gegenstandes angemessen, darauf hinzuweisen, dass dieselben in Zukunft zu einem Ausgangspunkte für Vergleichungen bestimmter Schichtencomplexe in dem deutschen Keuper mit alpinen Triasablagerungen nicht gemacht werden dürfen.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. ROSE. BEYRICH. ECK.

---

2. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. Juni 1866.

Vorsitzender: Herr G. ROSE.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Berginspector Hauchecorne in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, G. Rose und Ewald.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

K. A. Zittel, die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. 1. Theil 2. Hälfte. Wien. 1866. — Sep. aus den Denkschriften der math.-naturwiss. Klasse der kais. Akad. d. Wiss. Bd. 25.

A. E. Reuss, die Foraminiferen und Ostracoden der Kreide am Kanara-See bei Küstendsche. — Sep. aus den Sitzungsberichten d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien. Bd. 52.

Delesse, *recherches sur l'origine des roches. Paris.* 1865. — Geschenk des Verfassers.

H. Le Hon, *histoire complète de la grande éruption du Vésuve de* 1631. *Bruxelles.* 1866. — Geschenk des Verfassers.

C. W. Gümbel, über das Vorkommen von Eozoon im ostbayerischen Urgebirge. — Sep. aus d. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in München. 1866. I. 1.

G. Laube, die Bivalven des braunen Jura von Balin. — Sep. aus d. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissens. in Wien. Bd. 53. 1866.

G. Laube, die Echinodermen des braunen Jura von Balin. — Sep. ebendaher.

A. Reuss, die Bryozoen, Anthozoen und Spongiarien des braunen Jura von Balin. — Sep. ebendaher.

W. Staring, *over oude meer-oeverbanken op Java. Amsterdam.* 1866. — Sep. aus d. Mittheil. d. k. Akad. d. Wiss., Abth. für Naturkunde, 2. Reihe, Th. 1.

Berg- und hüttenmännische Zeitung von B. Kerl und F. Wimmer. Jahrg. 25. N. 9. 1866.

B. Im Austausch:

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1863—64. St. Gallen. 1864.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1865. N. 580—602. Bern. 1866.

Bulletin de la société géologique de France. Sér. II. Tome XXII. Feuilles 27—36. *Tome XXIII. Feuilles* 1—12. *Paris.* 18$\frac{64}{66}$.

Actes de la Société Helvétique des sciences naturelles réunie à Genève les 21, 22 *et* 23 *août* 1865. 49*me session. Compte rendu* 1865. *Genève.*

Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 21 od. 3. Dekade, Bd. I. Zürich. 1865.

Geschichte der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zur Erinnerung an den Stiftungstag, den 6. October 1815, und zur Feier des 50jährigen Jubiläums in Genf am 21., 22. und 23. August 1865. Zürich. 1865.

Annales de la société d'agriculture, sciences, arts et commerce du Puy. Tome XXV. 1862. *Tome XXVI.* 1863. *Le Puy.* 18^{64}_{65}.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Herausg. v. Erman. Bd. 24 Heft 4. Berlin. 1866.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt von A. Petermann. 1866. IV. Gotha.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande und Westphalens. Herausg. v. Andrä. Jahrg. 22. 3. Folge, 2. Jahrg., 1. u. 2. Hälfte. Bonn 1865.

The journal of the royal Irish society. N. 34. *Dublin.* 1865. 2 Exemplare.

Proceedings of the American philosophical society, held at Philadelphia. Vol. X. N. 73 u. 74. 1865.

Transactions of the American philosophical society, held at Philadelphia. Vol. XIII. New Series. Part II. Art. VII.: on the Myriapoda of North America. Philadelphia 1865.

Ausserdem sind der Gesellschaft im Austauch gegen die dreizehn ersten Bände ihrer Zeitschrift von der naturforschenden Gesellschaft zu Hannover zugegangen:

J. J. Scheuchzer, Kupferbibel, in welcher die Physica Sacra oder geheiligte Naturwissenschafft derer in Heil. Schrifft vorkommenden natürlichen Sachen deutlich erklärt und bewährt. Augspurg und Ulm 1731. 5 Abtheilungen.

J. G. Ebel, über den Bau der Erde in dem Alpengebirge. 2 Bände. Zürich. 1808.

M. Reinecke, *Maris protogaei Nautilos et Argonautas. Coburgi.* 1818.

F. Mohs, Versuch einer Elementarmethode zur naturhistorischen Bestimmung und Erkennung der Fossilien. 1. Theil. Wien. 1812.

O. Volger, Versuch einer Monographie des Borazites. Hannover. 1855.

H. G. Bronn, System der urweltlichen Conchylien. Heidelberg. 1824.

C. C. Leonhard, J. H. Kopp und C. L. Gärtner, Propädeutik der Mineralogie. 1 Bd. Text und 1 Bd. Atlas. Frankfurt a. M. 1817.

Herr Lasard sprach über die geognostischen Verhältnisse Helgolands unter Erwähnung des vorhandenen literarischen Materials von Wiebel, Volger, Meyn und Hallier. Die älteste dieser Arbeiten, die von Wiebel, nimmt noch immer die hervorragendste Stelle ein, während in Hallier's „Nordseestudien" in geognostischer Hinsicht Irrthümer untergelaufen sind, welche bereits von Meyn widerlegt worden. Der Redner legte fossile, dem Muschelkalk angehörige, bei Gelegenheit seiner im Sommer 1864 gemachten, geognostischen Untersuchungen Helgolands acquirirte Saurierreste vor. Sie charakterisiren sich als Reste von Macrotrachelen, wie selbe im Muschelkalk von Jena vorkommen. Die Macrotracheli gehören bekanntlich ebenso wie die Brachytracheli zu den Nexipoden. Der vorliegende Wirbel ist gut erhalten, vorzüglich aber der Oberarmknochen, an welchem das charakteristische Loch deutlich wahrnehmbar ist (vergl. H. v. Meyer, die Saurier des Muschelkalks. Frankfurt a. M. 1847—1855. S. 52). Obgleich auch noch ein Stück vom Beckenknochen und ein Stückchen einer Rippe vorhanden, vermochte der bedeutendste Kenner fossiler Reptilien, H. v. Meyer, nicht, mit Sicherheit zu bestimmen, ob diese Reste dem Nothosaurus, Conchiosaurus, Pistosaurus, Simosaurus, und ob sie einer der benannten oder neuen Species zuzuzählen sind. Die in der hiesigen Universitäts-Sammlung befindlichen Saurierreste von Helgoland (aus Stücken einer Rippe bestehend), welche Herr Professor Beyrich dem Vortragenden zur Untersuchung zu überlassen die Güte hatte, entstammen im Gegensatz zu obigen, an der Witen-Klif gefundenen Resten dem anstehenden Gestein von Helgoland, das von Wiebel für bunten Sandstein, von Volger für Keuper gehalten wird. Nach Mittheilung des letzteren hätte derselbe ähnliche wie die vorliegenden Muschelkalk-Saurierreste vor 20 Jahren auf Helgoland gefunden; ausser einer kurzen Notiz in Leonhard und Bronn's Jahrbuch, 1848, findet sich keine nähere Angabe darüber vor.



In Anbetracht der Wichtigkeit dieser Reste bittet der Redner die Helgoland besuchenden Geognosten, ihre Aufmerksamkeit denselben zuwenden zu wollen.

Herr Eck bemerkte hierzu, dass sich ein weiteres Belegstück für die Existenz des Muschelkalks bei Helgoland in der Sammlung des Herrn Dr. Roth befinde, nämlich eine mit *Myophoria orbicularis* dicht bedeckte Kalksteinplatte, welche von Herrn Roth am Nordhorn aufgelesen wurde und besonders deshalb von Interesse ist, weil sie das Vorhandensein eines bestimmten Niveaus der genannten Formation, nämlich der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks, erweise.

Herr Sadebeck legte einige Petrefakten vor, welche er bei Nemitz unweit Gülzow in Hinterpommern gesammelt hatte. Von derselben Lokalität sind Versteinerungen schon von Wessel und Herrn Professor Beyrich angeführt worden. Wessel hielt das Gestein für anstehend; aus dem jetzigen Aufschluss geht jedoch hervor, dass es sich auf secundärer Lagerstätte befindet. Der Bruch besteht nämlich aus Kreidemergeln, und nur in der Mitte befindet sich ein Block jurassischen Gesteins, unter welchem jedoch wieder die Kreidemergel aufgeschlossen sind; auch an den Wänden des Bruches findet sich keine Spur des Gesteins. Die Hauptmasse dieses Blockes besteht aus einem feinkörnigen. oolithischen Kalkstein von schwarzer Farbe, welcher durch unregelmässig in seiner Masse zerstreute Knollen ein sehr charakteristisches Aussehen erhält. Unter diesem Kalkstein befindet sich ein schwarzer Thon, welcher dieselben organischen Reste einschliesst. Von Petrefakten wurden folgende, für die Altersbestimmung besonders wichtige hervorgehoben: *Rhynchonella varians* Schloth., *Pecten lens* Sow., *Avicula echinata* Sow., *Astarte Parkinsoni* Quenst., *Dentalium entaloides* Desl., *Belemnites Beyrichi* Oppel und *Ammonites aspidoides* Oppel, welchen neuerlichst U. Schlönbach zu *Ammonites subradiatus* Sow. gestellt hat.

Vergleicht man diese Arten mit den Oppel'schen Angaben über ihre vertikale Verbreitung in England, Frankreich, der Schweiz und der schwäbischen Alp, so stellt sich als ihr Niveau die Zone der *Terebratula lagenalis* der Bathformation heraus, und zwar der obere Theil derselben; es sind also Schichten, die dem englischen Cornbrash gleichstehen. Nach Quenstedt's Eintheilung sind die Schichten den Dentalienthonen des

braunen Jura ε aequivalent, und im nordwestlichen Deutschland entsprechen sie der Zone der *Ostrea Knorri* Seeb.

Herr G. Rose legte ein Stück Granitit vor, das sich als Geschiebe auf der Insel Wollin gefunden hatte und eine grosse Aehnlichkeit hat mit dem bei Wiborg am Finnischen Meerbusen vorkommenden Granitite, der in Petersburg vielfältig zu Bauten und Monumenten aller Art benutzt wird. Dieser Granitit ist durch seine grossen eingeschlossenen Feldspathkrystalle ausgezeichnet, die stets mit einer oft mehrere Linien dicken Hülle von grünlichweissem Oligoklas, der mit ihm regelmässig verwachsen ist, umgeben sind, woran er leicht wieder zu erkennen ist. Dieser Feldspath findet sich auf eine gleiche Weise in dem Geschiebe von Wollin und ebenso auch alle übrigen Gemengtheile in gleicher Beschaffenheit. Von allen Geschieben der norddeutschen Niederung nimmt man bekanntlich eine Abstammung aus dem Norden an; es ist aber immer interessant, wenn man Geschiebe findet, die mit Gebirgsarten einer ganz bestimmten Gegend so viel Aehnlichkeit haben, dass man an ihrer Uebereinstimmung nicht zweifeln kann. Der Redner machte noch darauf aufmerksam, dass die Geschiebe auf der Insel Wollin eine halbe Meile südlich von Misdroi zu langen Hügelreihen zusammengehäuft vorkommen, wie dies auch zwischen Oderberg und Werbellin der Fall ist, und hier wie dort wie in einem Steinbruch gewonnen werden.

Endlich legte Herr Beyrich einen von Herrn Dr. Kubel im Septarienthon von Freienwalde aufgefundenen Carcharodonzahn vor. Zähne dieser Gattung waren in gleichalterigen Bildungen bisher nur in den Thonen von Boom in Belgien, nie in der Umgegend von Berlin gefunden worden, wo überhaupt Fischreste im Septarienthon (man kennt nur Zähne einiger Arten der Gattung Lamna und Notidanus von Hermsdorf) zu den Seltenheiten gehören. Nach Herrn Lasard soll diese Zahnform in Ablagerungen gleichen Alters auch am Doberge beobachtet worden sein.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. Rose. Beyrich. Eck.

3. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 4. Juli 1866.

Vorsitzender: Herr G. Rose.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr W. Bölsche aus Braunschweig, z. Z. in Göttingen, vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, v. Seebach, Eck.

Für die Bibliothek sind eingegangen:

A. Als Geschenke:

H. Abich, Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinsel Kertsch und Timan, nebst Karten und Profilen. St. Petersburg. 1865. — Sep. aus den *Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Petersbourg. Sér. VII. Tome IX. N.* 4.

A. Winchell *and* O. Marcy, *Enumeration of fossils collected in the Niagara limestone at Chicago, Illinois. Cambridge.* 1865. — Sep. aus den *Memoirs read before the Boston society of natural history. Vol. I. N.* 1.

A. Winchell, *Some indications of a northward transportation of drift materials in the lower peninsula of Michigan.* — Sep. aus dem *American Journal of Science and arts. Vol. XL. Nov.* 1865.

A. Winchell, *Descriptions of new species of fossils, from the Marshall Group of Michigan, and its supposed equivalent, in other States.* — Sep. aus dem *Journal of natural sciences of Philadelphia.*

J. Marcou, *Le Niagara quinze ans après.* — Sep. aus dem *Bulletin de la société géologique de France. Sér. II. Tome XXII. pag.* 190.

J. Marcou, *Notice sur les gisements des lentilles trilobitifères taconiques de la Pointe-Lévis, au Canada.* — Sep. aus dem *Bulletin de la société géol. de France. Sér. II. t. XXI. p.* 236.

J. Marcou, *Une reconnaissance géologique au Nebraska.* — Sep. aus dem *Bull. d. l. soc. géol. de France. Sér. II. t. XXI. p.* 132.

J. Marcou, *Letter to M.* Joachim Barrande, *on the Taconic rocks of Vermont and Canada. Cambridge.* 1862.

J. Marcou, *Observations on the terms „Pénéen“, „Permian“ and „Dyas“.* — Sep. aus den *Proceedings of the Boston Soc. of Nat. hist. Vol. IX. Febr.* 1862.

J. Marcou, *Notes on the cretaceous and carboniferous rocks of Texas.* — Sep. aus den *Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. VIII. Jan.* 1861.

H. Wolf, Bericht über die Wasserverhältnisse der Umgebung der Stadt Teplitz zum Zwecke einer entsprechenden Wasserversorgung von Teplitz. — Sep. aus dem Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XV. 1865. S. 403.

H. Wolf, Barometrische Höhenmessungen in der Dobrudscha, ausgeführt durch Herrn Professor Dr. K. Peters im Sommer 1864, berechnet durch H. Wolf. — Sep. aus dem Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 15. 1865. Heft 4.

Catalogo di libri sui vulcani e tremuoti vendibili in Napoli, presso Alberto Detken. *Napoli.* 1866.

B. Im Austausch:

Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnthen. Heft 7. $18\frac{64}{65}$.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. 8. u. 9. Jahrg. Chur. 1863 und 1864.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Red. par v. Baumhauer. *Tome I. Livr.* 1 *et* 2. *La Haye* 1866.

Zweiter Jahresbericht des Vereines der Aerzte in Steiermark. $18\frac{64}{65}$. Graz. 1866.

The quarterly Journal of the geological society. Vol. XXII. Part. 2. *May* 1866. *N.* 86. *London.*

Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Jahrg. XVI. 1865.

Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrg. 1865. Bd. 15. N. 4. Jahrg. 1866. Bd. 16. N. 1. Wien.

Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Sitzung am 15. Mai 1866.

Sitzungsberichte der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1866. I. Heft I. u. II.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins in Carlsruhe. Heft 1. 1864. Heft 2. 1866.

Annales des mines. Sixième Série. Tome VIII. et IX. 1866. *Paris.*

Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Math.-naturwiss. Klasse. Abth. I. Bd. 51 Heft 3, 4, 5. Bd. 52 Heft 1 u. 2. Abth. II. Bd. 52 Heft 1 bis 5. Wien. 1865.

Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. Herausg. von Erman. Bd. 25 Heft 1. Berlin. 1866.

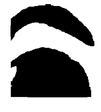
Ausserdem wurde vorgelegt: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 18 Heft 1. Berlin. 1866. In 3 Exemplaren.

Der Gesellschaft war ferner mit den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien zugesendet worden die von Frau Elisabeth Freiin v. Baumgartner, den Herren Franz Baumgartner und Andreas Baumgartner und Frau Franziska Otto unterzeichnete Anzeige von dem am 30. Juli 1865 erfolgten Ableben des Herrn Andreas Freiherrn v. Baumgartner, Dr. der Philosophie an den Universitäten zu Wien und Prag u. s. w.

Herr Beyrich gab Mittheilung von einem Briefe des Herrn Gümbel, worin derselbe, veranlasst durch den Aufsatz des Herrn Laspeyres im 4. Hefte der Zeitschrift von 1865, über von ihm beobachtete Vorkommen hohler Geschiebe in Bayern berichtet. Die Ansicht des Herrn Gümbel, dass die breccienartigen Rauchwacken, welche in den Alpen über einer Gypsbildung an der Basis des Hauptdolomits verbreitet vorkommen, analogen Ursachen ihre Entstehung verdanken, wie die hohlen Geschiebe in den diluvialen und tertiären Conglomeraten, gab dem Vortragenden Veranlassung, seine Beobachtungen über das Vorkommen gleichartiger breccienartiger Rauchwacken in der Zechsteinformation am südlichen Harzrande mitzutheilen. In der Gegend von Nordhausen, Ellrich und Walkenried, wo ein regelmässig geschichteter, versteinerungsreicher Dolomit oder dolomitischer Kalkstein den dort nur theilweise in Gyps verwandelten Anhydritmassen aufliegt, zeigen sich die breccienartigen Rauchwacken überall an der Grenze des Anhydrits oder Gypses und des Dolomits. Eckige Bruchstücke des Dolomits sind durch ein kalkiges Bindemittel verbunden; sie lockern sich auf zu Dolomitsand, der nachher herausfällt, so dass die eigenthümlich luckigen Gesteine zurückbleiben, welche kein Dolomit sind. Augenscheinlich ist hier die Aufblähung des Gesteins bei der Veränderung des Anhydrits in Gyps zunächst die Ursache der Zertrümmerung der unmittelbar aufliegenden

Dolomitschichten gewesen; der die später verschwindenden Dolomittrümmer cementirende Kalk ist, wie auch Herr Gümbel bei den ähnlichen Erscheinungen annimmt, ein Sintergebilde, für welches die das aufliegende dolomitische Gestein durchsickernden und theilweise auflösenden Gewässer das Material lieferten. Näher dem Harzrande finden sich Stellen, wo breccienartige Rauchwacken, ohne von Gypsen begleitet zu sein, unmittelbar auf Gliedern der unteren Zechsteinformation (Zechstein, Kupferschiefer, Weissliegendes) aufliegen; ihre Erscheinung an solchen Stellen kann überall als ein Beweis gelten, dass die auch hier ohne Zweifel früher vorhanden gewesenen Gypse und Anhydrite durch lange dauernde Erosionen vollständig verschwunden sind.

Herr Wedding sprach über eine von de Cizancourt aufgestellte, durch viele wissenschaftliche und technische Journale unbeanstandet gegangene Theorie, nach welcher es zwei allotropische Zustände des Eisens, gewissermaassen zwei Metalle, geben solle, deren eines, als Ferrosum bezeichnet, das Metall der oxydulischen Erze, das andere, als Ferricum bezeichnet, das Metall der oxydischen Erze sei. Das erstere ist hiernach sehr zu Kohlenstoff verwandt, daher geneigt, Spiegeleisen zu geben. Das daraus hergestellte Schmiedeeisen lässt sich leicht in Stahl überführen. Das Ferricum verbindet sich nur bei hohen Temperaturgraden mit Kohlenstoff, den es bei langsamem Erkalten als Graphit ausscheidet, ist die Grundlage des grauen Roheisens und liefert weiches, schwer in Stahl überzuführendes Schmiedeeisen. Der Stahl ist eine Vereinigung beider allotropischen Eisenarten. — Abgesehen von der Unhaltbarkeit dieser Theorie und der daran geknüpften Folgerungen in wissenschaftlich-chemischer Beziehung, sprechen auch zahlreiche Beispiele aus der Praxis für deren Fehlerhaftigkeit. Es müsste das aus Rotheisensteinen erzeugte Roheisen ungeeignet zur Stahlfabrikation sein. Gerade die englische Puddelstahl- und Feinkorneisenindustrie ist beinahe ganz auf ein solches Roheisen angewiesen. Während in England im Allgemeinen die Sphärosiderite, also oxydulische Erze, als Grundlage der Erzeugung sehnigen Eisens dienen, verwendet man das aus den Cumberländer Hämatiten dargestellte Roheisen zu Feinkorn- und Puddelstahl und zum Bessemerprozess und führt es selbst oder die Erze zu diesen Zwecken an vielen Orten Englands



ein. Es erklärt sich dies aus den allgemein bekannten Eigenschaften, welche ein Roheisen geeignet zur Stahlfabrikation machen, und unter denen in erster Reihe die Reinheit von Phosphor steht. In Schlesien verwendet man zur Puddelstahl-Darstellung stets graues Roheisen, weil es dünnflüssig einschmilzt, obwohl es doch Ferricum enthalten müsste, auch grösstentheils aus dem oxydischen Brauneisenerz erzeugt ist. Ebenso kann man daselbst aus demselben Erz bei hinreichendem Mangangehalt, auf den es also wesentlich ankommt, Spiegeleisen erzeugen. Es wurden von dem Vortragenden noch zahlreiche andere Beispiele aus der Praxis angeführt, die DE CIZANCOURT's Theorie als durchaus hinfällig erscheinen lassen, namentlich auch noch, dass es ganz gleichgültig sei, ob ein Stabeisen, welches in Cementstahl umgewandelt werden solle, aus Eisenoxyd oder eisenoxydhaltigem Erz oder dem beides enthaltenden Magneteisenstein erzeugt sei, wenn es nur sonst die nöthigen Eigenschaften, namentlich Reinheit, zeige.

Herr RAMMELSBERG bemerkt hierzu, dass DE CIZANCOURT's Ansicht in chemisch-wissenschaftlicher Beziehung so unhaltbar sei, dass ihr eigentlich zu viel Ehre geschehe, wenn man sie als Theorie bezeichne.

Herr RAMMELSBERG sprach dann zunächst über die chemische Constitution der Carlsbader Feldspathzwillinge. In einer Abhandlung in der berg- und hüttenmännischen Zeitung hatte Herr BREITHAUPT das specifische Gewicht derselben zu 2,6091 bis 2,6098, die chemische Zusammensetzung nach Herrn H. RÖSSLER in folgender Weise:

		Sauerstoffverhältniss	
Kieselsäure	66,4	35,4	
Thonerde .	18,8	8,9	
Eisenoxyd .	0,5		
Natron . .	8,2	2,12	3,14
Kali . . .	5,1	0,87	
Kalkerde .	0,2	0,06	
Magnesia .	0,2	0,08	
Baryterde .	0,14	0,01	
Wasser . .	0,4		
	99,94		

angegeben und dieselben in Folge des vom Orthoklas abweichenden specifischen Gewichts und der abweichenden chemi-

schen Zusammensetzung zu einem neuen Minerale erhoben, welches er mit dem Namen Cottait belegte. Von älteren Analysen liegt nur eine von TROW ausgeführte, unbrauchbare vor. Die Untersuchungen des Redners haben indessen das specifische Gewicht der Carlsbader Zwillinge zu 2,573 und die chemische Zusammensetzung in folgender Weise ergeben:

		Sauerstoff.		
Kieselsäure	63,02	33,61	33,61 =	11,8
Thonerde .	18,28	8,55	8,55 =	3
Kali . . .	15,67	2,66	3,39 =	1,2.
Natron . .	2,41	0,62		
Baryterde .	0,48	0,05		
Magnesia .	0,14	0,06		
	100,00.			

Andere Krystalle von röthlichem Ansehen besassen ein specifisches Gewicht von 2,55 und enthielten nach einer von Herrn C. BULK in dem Laboratorium des Redners ausgeführten Analyse:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	65,23	34,8	12,1
Thonerde .	18,26	8,54	3
Eisenoxyd .	0,27	0,08	
Kali . . .	14,66	2,49	1
Natron . .	1,45	0,38	
Kalkerde .	Spuren		
	99,87.		

Die Krystalle besitzen daher die gewöhnlichen Eigenschaften des Orthoklases; der Name Cottait erweist sich als überflüssig.

Der Redner berichtete ferner über einige Mineralproducte, welche Herr ALEXIS JULIEN in einer Arbeit: on Metabrushite, Zeugite, Ornithite and other minerals of the Key of Sombrero in dem American Journal of Science and Arts, Vol. XL, 1865. beschrieben hat. Sombrero, der Rest einer Koralleninsel, in 18° 36′ nördl. Breite und 63° 27′ westl. Länge gelegen, 15—40 Fuss hoch, mit 95 Acres Oberfläche, ist in neuerer Zeit durch den Guano bekannt geworden, welcher in Adern im Kalkstein der Insel lagert. Der Kalkstein ist in beträchtlichem Grade in Kalkphosphat verwandelt, indem lösliche Phos-

phate die Guanobedeckung durchdrungen. Erzeugnisse dieser Einwirkungen sind der

Brushit, derb, weiss, glasglänzend, durchscheinend, mit unebenem Bruch; Härte 2,76; spec. Gew. 2,95—3,0; giebt beim Erhitzen Wasser, welches von der Phosphorsäure sauer reagirt, glüht mit grünem Licht, schmilzt mit Anschwellen zu einer krystallinischen Masse, löst sich leicht in Säuren. Derselbe besteht aus

Phosphorsäure	39,95
Kalkerde . .	32,11
Thonerde, Eisenoxyd	0,33
Schwefelsäure	0,78
Wasser . .	25,95
	99,12.

Von dem Wasser gehen 20 pCt. bei 240 Grad, der Rest durch Glühen fort. Das Mineral hat daher die

alte Formel $\dot{Ca}^2 \dddot{P} + \dot{H} + 4\,aq.$

neue Formel $\left.\begin{matrix} H \\ Ca \\ PO \end{matrix}\right\} O^3 + 2\,aq.$

Dasselbe kommt nach Pless in nadelförmigen Krystallen im Centralgewebe von *Tectonia grandis* vor und ist von Boedeker künstlich dargestellt worden.

Metabrushit; nach Dana 2+1gliedrig, klinodiagonal leicht spaltbar; die Krystalle sollen mit dem krystallisirten Brushit von Aves Island (Moore in Americ. Journ. 2. Ser. 39 bis 43) nahe übereinstimmen und gleichen dem Gyps. Sie sind oft von beträchtlicher Grösse, die Flächen uneben und matt. Spec. Gew. 2,288—2,362. Gelblichweiss; verhält sich chemisch wie Brushit, von dem er sich dadurch unterscheidet, dass er (nach der älteren Formel) 1 At. Wasser weniger enthält.

Aeltere Formel: $\dot{Ca}^2 \dddot{P} + \dot{H} + 3\,aq.$

Neuere Formel: $2\left(\left.\begin{matrix} H \\ Ca \\ PO \end{matrix}\right\} O^3\right) + 3\,aq.$

Gefunden wurden:

Phosphorsäure	41,84	}
Kalkerde	32,95	
Wasser	5,28	
aq.	15,83	
Phosphorsaure { Thonerde, Eisenoxyd }	1,05	
Phosphorsaure Magnesia .	1,15	
Schwefelsaurer Kalk . .	0,07	
Organische Substanz . .	0,72	
Feuchtigkeit	1,49	

Die künstliche Verbindung ist von Berzelius und Ralwsky beschrieben.

Zeugit nennt der Verfasser eine Pseudomorphose von Metabrushit. Spec. Gew. 2,971. Schmilzt nicht vor dem Löthrohr, giebt nur wenig Wasser. Besteht nach dem Mittel der Analysen aus

Phosphorsäure	46,55
Kalkerde	44,21
Magnesia	3,59
Thonerde, Eisenoxyd . .	0,66
Schwefelsäure	0,19
Kohlensäure	0,24
Chlornatrium	1,08
Wasser, organische Substanz	3,02.

Nach Abzug von

$\dot{Ca}\dddot{S} + 2aq. = 0,49$

$\dot{Ca}\ddot{C} = 0,54$

$\dot{Mg}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} = 7,86$

$\left.\begin{matrix}\dddot{Al} \\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\} \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} = 1,10$

$Na\,Cl = 1,08$

bleiben

			Sauerstoff.		
Phosphorsäure	42,28 =	47,5	26,76	5	15
Kalkerde . .	43,78 =	49,2	14,06	2,63	7,89
Wasser . . .	2,98 =	3,3	2,93	0,5	1,5.
	89,00	100,0.			

Der Verfasser erklärt die Substanz für $\dot{Ca}^8 \overset{.....}{P}^3$. Sie muss aber Wasser enthalten und ist daher

ältere Formel $2\dot{Ca}^3 \overset{.....}{P} + \dot{H}\dot{Ca}^2 \overset{.....}{P}$

neuere Formel $\left.\begin{matrix} H \\ Ca^4 \\ 3PO \end{matrix}\right\} O^9$.

Sie ist daher gleichsam eine Verbindung von Brushit und dem unten zu beschreibenden Ornithit. Berzelius hat gezeigt, dass man diese Verbindung, die er früher schon aus Knochenasche erhielt, durch Eintröpfeln von $CaCl^2$ in ein überschüssiges Gemisch von reinem und phosphorsaurem Ammoniak erhält (Ann. d. Chem. u. Pharm. 53. p. 286), bis nur etwa die Hälfte der Phosphorsäure gefällt ist; später fällt $\dot{Ca}^3 \overset{.....}{P}$.

Ornithit, in kleinen gypsähnlichen Krystallen in Höhlungen des Madreporenkalks, klinodiagonal vollkommen spaltbar, weiss, giebt beim Erhitzen Wasser, ist vor dem Löthrohr unschmelzbar. Besteht aus

Phosphorsäure	40,14
Kalkerde . .	45,77
Thonerde, Eisenoxyd .	4,62
Wasser . . .	9,45.

Der Verfasser erklärt die Krystalle für $\dot{Ca}^3 \overset{.....}{P} + 2aq$. d. h. für $\left.\begin{matrix} Ca^3 \\ 2PO \end{matrix}\right\} O^8 + 2aq$.

4 pCt. Wasser gingen bei 250 Grad fort, der Rest beim Glühen.

Der Redner theilte ferner das Resultat einer chemischen Untersuchung von einem theilweise angeschliffenen Gesteinsstück, welches Herr Hunt an Herrn Ehrenberg mit der Bezeichnung *Eozoon canadense* gesendet hatte, mit. Das die Hauptmasse, bildende weisse Mineral ist weisser Augit (Diopsit), aus 52,54 pCt. Kieselsäure, 24,64 Kalk, 19,85 Magnesia, 3,06 Eisenoxydul und Thonerde bestehend. Der Augit enthält kleine Mengen Kalkspath und weisse oder gelbliche, sechsseitige Glimmerblättchen. Er ist mit einem dunkelgrünen Mineral verwachsen, welches Serpentin zu sein scheint und z. Th. parallelfaserige Lagen (Chrysotil) enthält.

Herr G. Rose legte mehrere Eisenglanzkrystalle vor, die

Herr vom Rath in Bonn in einer sich unregelmässig verästelnden Spalte des grossen Eiterkopfes, eines der vielen in der Nähe von Andernach befindlichen Schlackenkegel, gesammelt hatte,*) wobei er die interessante Beobachtung gemacht hatte, dass die Krystalle des Eisenglanzes fast sämmtlich mit einzelnen kleinen gelben Kryställchen besetzt waren, welche er bei näherer Untersuchung als Augit erkannt hat. Ungeachtet ihrer Kleinheit konnte er doch ihre Winkel mit dem Reflexionsgoniometer messen, und einige Löthrohrversuche bestätigten das Resultat der Messung. Die Augitkrystalle sind so mit dem Eisenglanz verbunden, dass man für beide eine gleichartige Entstehung annehmen muss, und da es jetzt keinem Zweifel unterworfen ist, dass sich die Eisenglanzkrystalle durch Sublimation und spätere Oxydation von Eisenchlorid gebildet haben, so muss der Augit ebenfalls durch Sublimation und Oxydation von Chlorverbindungen entstanden sein.

Schon früher hatte Scacchi behauptet, dass viele schön krystallisirte Silikate, wie Melanit, Sodalith, Hornblende, Feldspath, Glimmer u. s. w., die in den Spalten der Laven des Vesuvs vorkommen, durch Sublimation gebildet wären, weil sie ganz verschieden sind von den Krystallen, die in der Masse der Laven zu erkennen sind. Da indessen für diese Silikate noch andere Bildungsweisen möglich sein konnten, so war der von Scacchi angegebene Grund für seine Behauptung nicht überzeugend genug, um sie unbedingt anzunehmen, daher man auch noch vielfältig Zweifel hegte, ob jene Silikate auf die angegebene Weise entstanden wären und überhaupt so entstehen könnten. Diese Zweifel sind nun durch die Beobachtung von vom Rath gehoben; es ist dadurch bewiesen, dass ein Silikat wie der Augit durch ähnliche Sublimation wie der Eisenglanz gebildet werden kann, und es ist daher anzunehmen, dass die von Scacchi beobachteten Silikate ebenso gebildet sind.

Solche neu gebildete Augitkrystalle finden sich aber nicht bloss auf den Eisenglanzkrystallen in der Fumarolenspalte, sie finden sich auch auf den 2 bis 3 Linien grossen, schwarzen Augitkrystallen, die in der zwischen den Schlacken neben der

*) Die Spalte war durch einen in dem Schlackenkegel angelegten Steinbruch sichtbar geworden.



Fumarolenspalte befindlichen Asche vorkommen, die ebenso wie die Spalte selbst von den Fumarolendämpfen durchzogen werden konnte. Sie sind mit kleinen, gelben Augitkrystallen, die in paralleler Stellung aufsitzen bedeckt, und auf eine ganz ähnliche Weise kommen auch andere schwarze Hornblendekrystalle in der Asche ebenfalls mit kleinen, gelben, neugebildeten Hornblendekryställchen bedeckt vor. Herr vom Rath hatte auch von diesen Augit- und Hornblendekrystallen Proben eingeschickt, die vorgelegt wurden.

Diese Krystalle erklären nun, wie Herr G. Rose bemerkte, andere Fälle, die lange bekannt waren. Auf den Feldern vom Wolfsberge bei Czernozin finden sich Hornblendekrystalle, 1 bis 2 Zoll gross und von schwarzer Farbe, die mit einer Menge kleiner, dicht neben einander stehender, braunrother, prismatischer Krystalle von Hornblende umgeben sind, die sie in paralleler Stellung bedecken. Da die Hornblende sehr vollkommen spaltbar ist, die grossen Krystalle an manchen Stellen bestossen sind, so kann man sich leicht von dem Parallelismus der Spaltungsflächen des darunter liegenden Krystalls mit den Seitenflächen der vielen bedeckenden, kleinen Krystalle überzeugen. Diese Hornblendekrystalle befinden sich nicht mehr auf der ursprünglichen Lagerstätte, offenbar sind aber die bedeckenden kleinen Hornblendekrystalle auf eine ähnliche Art gebildet wie bei den von vom Rath beobachteten Augit- und Hornblendekrystallen in der Asche des grossen Eiterkopfes. Auch die Hornblendekrystalle des Wolfsberges wurden vorgelegt.

Herr Tamnau machte schliesslich der Gesellschaft die Mittheilung, dass die grössten, bisher beobachteten Bleiglanzkrystalle, deren Hexaederkanten die Länge von 6 bis 8 Zoll erreichen, und welche auf der Grube Bleialf in der Eifel vorgekommen sind, sich im Besitz der hiesigen Diskontogesellschaft befinden.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

G. Rose. Beyrich. Eck.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr ARLT an Herrn BEYRICH.

Saarbrücken, den 31. Juli 1866.

Die beifolgende Sammlung von Muschelkalkpetrefakten habe ich während meines Aufenthaltes in Bischmisheim, etwa eine Meile südöstlich von Saarbrücken, zusammengebracht. Da ich nicht weiss, ob Ihnen diese Lokalität aus eigener Anschauung bekannt sein mag, so erlaube ich mir, hieran folgende Bemerkungen zu knüpfen.

Das Saarbrücker Steinkohlengebirge ist im Süden und Westen von dem bunten Sandstein bedeckt, auf welchen, jedoch in geringerer oberflächlicher Ausdehnung der Muschelkalk folgt. Das Saarthal ist südlich von Saarbrücken tief in den bunten Sandstein eingeschnitten, so dass man den Muschelkalk erst auf der Höhe der Ausläufer des lothringer Plateaus antrifft. Dies ist auch die Lagerung bei Bischmisheim. Die Nähe der Stadt Saarbrücken und die industriellen Werke des Saarthales mit ihrem grossen Kalkbedarf haben zu einem ziemlich bedeutenden Kalksteinbruchbetriebe Veranlassung gegeben. Diese Kalksteinbrüche befinden sich sämmtlich im oberen Muschelkalke, wie sich aus folgendem Verzeichniss der von mir dort gefundenen Versteinerungen ergiebt. Es fanden sich: *Gervillia socialis*, *Pecten discites*, *Lima striata*, *Myophoria laevigata* (?), *M. simplex*, *M. elegans* (?), *Terebratula vulgaris*, *Natica gregaria*, *Chemnitzia scalata* (?), *Dentalium laeve*, *Encrinus liliiformis*, *Ceratites nodosus*, *Rhyncholithus avirostris*, Zähne und Knochen. Die Versteinerungen weichen in ihrem Vorkommen und ihrer schalenlosen Erhaltung von den gewöhnlichen des nördlichen Deutschlands durchaus nicht ab, und nur die *Terebratula vulgaris* hat zu eifrigerem Sammeln und zu einigen Bemerkungen Veranlassung gegeben.

Die Schichten des oberen Muschelkalkes, soweit sie durch den Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen sind, bestehen aus einem

Wechsel von versteinerungsreichen und versteinerungsarmen oder versteinerungsleeren Schichten. Die unterste bemerkenswerthe Schicht ist die untere Terebratelbank, die ihren Namen mit vollem Rechte führt, da sie ganz aus Steinkernen der *Terebratula vulgaris* besteht. Weiter oben folgt die grosse Encrinitenbank, welche fast ausschliesslich aus den Stielgliedern des *Encrinus liliiformis* zusammengesetzt ist. Endlich folgt noch höher hinauf die obere Terebratelbank, welche für die vorliegende Sammlung von Terebrateln das Material geliefert hat. Diese Bank zeichnet sich durch das massenhafte Vorkommen von Feuersteinknollen aus. Dieser grosse Reichthum der Schicht an Kieselsäure und die Erhaltung der Terebratelschalen veranlasste mich, zu untersuchen, ob nicht auch das Brachialgerüst erhalten sein sollte. Bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure lösten sich bei einigen die Schalen auf, viele wurden aber dadurch nicht angegriffen. Die *Terebratula vulgaris* kommt in schönen, grossen Exemplaren vor, doch sind gerade sie zum Präpariren der Brachialgerüste wenig geeignet, weil die Löslichkeit dieser zarten Theile und der Ausfüllungsmasse in Chlorwasserstoffsäure bei beiden ungefähr gleich ist. Dagegen stellten sich nach mehrfachen Versuchen die Exemplare einer ganz dünnen Schicht der oberen Terebratelbank als recht brauchbar heraus. Diese Schicht, die ich anstehend nicht habe finden können, ist ausgezeichnet durch kleine Stylolithenbildungen von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Höhe, welche meist durch die Terebrateln hervorgebracht sind. Hier sind die Terebrateln klein, doch löst sich ihre Ausfüllungsmasse in Chlorwasserstoffsäure leichter als die Brachialgerüste; diese sind in dieser Säure aber auch keineswegs unlöslich, sondern sie erhalten sich nur so lange, als noch Ausfüllungsmasse zum Auflösen vorhanden ist. Deshalb darf man die Behandlung mit Salzsäure nicht bis zum Verschwinden der Ausfüllungsmasse fortsetzen. Da die letztere auch noch unlösliche Theile enthält, so besteht das Verfahren in abwechselnder Behandlung mit ziemlich concentrirter Chlorwasserstoffsäure und vorsichtigem Abspülen der unlöslichen Theile mit Wasser. Auf solche Weise ist es mir geglückt, das Brachialgerüst, so weit es erhalten ist, in vielen Exemplaren zu präpariren; leider habe ich aber auch die Erfahrung bestätigt gefunden, dass die Schleife nur in sehr seltenen Fällen vollständig erhalten ist. Ich habe bisher nur in einem einzigen

Exemplare, und zwar in dem kleinsten von allen, eine geschlossene Schleife gesehen, und auch diese brach leider beim Aufkleben ab. Diese grosse Zerbrechlichkeit des Gerüstes nach dem Ableben des Thieres muss wohl der Grund sein, weshalb dieses so selten vollständig erhalten ist. Die Präparate zeigen den gestreckten Theil des Gerüstes bis hinter die Schenkel, in einigen Fällen sogar bis zum Anfange der Umbiegung, wodurch dieselben scheinbar an ihren Enden einen ganz feinen Haken erhalten. Wenn ich die Abbildung der *Waldheimia australis* in WOODWARD's Manual of the Mollusca p. 216 zum Vergleich nehme, so ist bei der *Terebratula vulgaris* die Entfernung vom Schloss zu den Schenkeln etwas länger, das Stück von da bis zur Umbiegung der Schleife bedeutend kürzer im Vergleich zur Grösse der kleinen Klappe. In Betreff der Schlosstheile kann ich auf die Schilderung des Herrn v. SEEBACH in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. XIII. verweisen, obgleich ich nach der dort gegebenen Abbildung nicht glaube, dass seine Exemplare so deutlich waren wie die vorliegenden Präparate.

---

2. Herr WEISS an Herrn BEYRICH.

Saarbrücken, den 31. Juli 1866.

In Folgendem will ich kurz referiren, wie weit ich mit der Bearbeitung des Saar-Rheinbeckens bin. Ich meine dabei nur diejenigen Schichten, welche noch Kohlen und organische Reste führen, die sich an die Steinkohlenformation anschliessen, theils auch ihr unmittelbar folgen. Letztere sind das untere Rothliegende, wobei man nicht leugnen kann, dass der GÜMBEL'sche neu erfundene Ausdruck „Ueberkohlengebirge" ein recht passender wäre; nur müsste man ihn eben als gleichbedeutend mit „unteres Rothliegendes" auffassen, nicht aber, wie GÜMBEL will, darunter etwas Besonderes, eine neue Formation zwischen Steinkohlenformation und unterem Rothliegenden verstehen; auch die Abgrenzung des Begriffs müsste eine andere sein.

Was nun diese Schichten betrifft, soweit sie bei uns auftreten, so finde ich auch nach den neuesten Excursionen, welche

recht ergiebig waren, im Allgemeinen meine vorjährige Unterscheidung von vier Zonen bestätigt. Ohne auf die Einzelheiten einzugehen, die natürlich noch manche Arbeit vor ihrer ganz genügenden Aufklärung erfordern, muss ich doch erwähnen, dass namentlich die Verbreitung von Acanthodes- und Xenacanthus-Resten, welche mir jetzt sehr viel vollständiger bekannt geworden sind, von theoretischer Wichtigkeit erscheint. Sie finden sich mit andern Dingen (Anthracosien, anderen Fischresten, Pflanzen, auch Estherien) unmittelbar über einem Kohlenflötzchen, welches in der Pfalz grosse Verbreitung hat. Dass dieser Umstand noch allgemeinere Bedeutung hat, glaube ich ebenfalls gefunden zu haben. Bei Wettin nämlich sind ebenfalls Reste vorgekommen, die offenbar mit den unsrigen identisch sind. Germar bildet, nur unter anderem Namen, Acanthodes-Stacheln ab (Taf. 29 Fig. 4), und, wie ich sicher glaube, auch ein Stück eines Xenacanthus-Stachels mit seinen zwei Reihen Widerhaken (a. a. O. Fig. 8); es scheint auch wenigstens einer der abgebildeten Zähne auf letzteren Fisch bezogen werden zu müssen, dessen Gebiss bekanntlich noch nicht bekannt ist, da die Goldfuss'sche Abbildung nach nicht genügendem Reste geliefert ist und der Fisch zweierlei Zähne hat. Andere Zähne von Wettin dürften vielleicht mit solchen identisch sein, die ich kürzlich aufgefunden habe.

Füge ich noch hinzu, dass auch die Flora unserer Schichten gewisse auffallende Eigenthümlichkeiten mit jener von Wettin besitzt, dass namentlich dahin das Vorkommen von *Pecopteris elegans, truncata, Bredovii, Diplazites longifolia,* welche z. Th. ausser Wettin noch nirgend bekannt waren, gehört, auch das Vorkommen von *Walchia piniformis*, und zwar die genannten fünf Formen bei uns in den „Ottweiler Schichten", welche ich noch zur Steinkohlenformation ziehe, — so kann ich wohl mit Grund die Ueberzeugung laut werden lassen, dass das Wettiner Auftreten von Kohle-führenden Schichten die nächste Verwandtschaft mit dem in unserm Saar-Rheinbecken habe, dass mithin auch dort, bei Wettin, Schichten vorkommen müssen, welche zum unteren Rothliegenden oder Ueberkohlengebirge gehören. Leider weiss man nicht viel über die vertikale Verbreitung der organischen Reste von Wettin. Bei uns treten Acanthodes, Xenacanthus u. s. w. ent-

schieden höher auf als die Schichten mit den obigen Pflanzenformen.

Die Flora unseres Schichtencomplexes habe ich soweit bearbeitet, als nicht entschieden neue oder doch bei dem mir zugänglichen literarischen Hülfsmaterial unbestimmbare Formen vorliegen, und soweit das bis jetzt Vorhandene reicht. Es ist nicht zu leugnen, dass die oberen Abtheilungen, besonders die Lebacher Schichten manches Eigenthümliche zeigen, aber ebenso wenig, dass sie Manches mit den tieferen Lagen gemein haben. Allmälig nimmt ja aber die Zahl der identischen Species in beiden Formationen, der Steinkohlenformation und dem untern Rothliegenden, zu, wie die neuste Arbeit von Göppert noch beweist; — kein Wunder also, wenn bei uns noch einige Arten gefunden werden, welche früher nur unten, nicht oben bekannt waren. Ist doch auch das Umgekehrte mehrfach der Fall, dass gewisse aus dem Rothliegenden beschriebene Arten hier tiefer auftreten!

---

3. Herr Weiss an Herrn Beyrich.

Saarbrücken, den 10. November 1866.

In der beifolgenden Kiste sende ich ein paar Neuigkeiten, welche ich in den kohleführenden Schichten unseres Gebirges zwischen Saar und Rhein gefunden habe und der öffentlichen Mittheilung nicht unwerth sein möchten.

1) Eine kleine Muschelform, von Gestalt einer Corbula, vom Booser Tunnel der Rhein-Nahe-Eisenbahn bei Staudernheim (oberhalb Kreuznach), ein interessanter Fund. Sie gleicht zwar den im Gebiete häufigen Estherien durch concentrische Streifen, Umriss und Grösse, dennoch bin ich geneigt wegen der Dicke ihrer kalkigen Schale mit starker Krümmung, starken Wirbeln und etwas steilem Abfall der Seiten die Form für eine wahre Muschel zu halten und nicht jener Muschelkrebs-Gattung zuzurechnen. Da nun, was Ludwig als eine Cyclas von Saarbrücken beschrieben hat, wohl mit Recht von Geinitz für Estheria gehalten wird, so wäre dieser Fund, wenn meine Deutung richtig ist, die erste neue Muschelgattung in unserem



Gebiete; denn bisher war aus den kohleführenden Schichten des Saar-Rheinbeckens nur Anthracosia bekannt geworden. — Das Vorkommen dieser Zwergmuschel ist eigenthümlich. Am oberen Ende des Tunnels nämlich befindet sich, wie gewöhnlich, ein tiefer Einschnitt mit schön entblössten Schichten. Hier ist es eine schwarze schiefrige Kalkschicht, welche deshalb am meisten auffällt, weil sie — wie die Proben zeigen — fast ganz aus Hunderttausenden der kleinen Muschel gebildet ist, zwischen der man nur selten eine Fischschuppe bemerkt. Auf Sandstein als Unterlage liegt eine wohl an 40 Fuss dicke Schieferzone, dann wieder Sandstein; Farbe aller Schichten grau. In dieser Schieferzone nun, etwa 4 Fuss über dem unteren Sandstein und 4 Zoll über einer grauen Sandsteinbank von 4 Zoll, liegt der schwarze muschelführende Kalk, 5 Zoll mächtig, wovon eine 3zöllige untere Lage fest und zum Theil dicht ist, 2 Zoll darüber in Schiefer übergeht; hierauf folgt schwärzlicher Schiefer und Schieferthon mit sehr viel Cyproiden und Fischschuppen, 5 oder mehr Fuss mächtig. Sowohl im Liegenden als Hangenden dieser Schichten, nur einige 100 Schritt entfernt, treten Walchia-Sandsteine auf und zwar habe ich gerade im Liegenden, am Abhange gegen die Nahe hin, 200 Schritt vom Tunnel deutliche Zweige von *Walchia piniformis* sowohl als besonders auch von *W. filiciformis* gefunden. Mithin gehört die Muschel dem ächten unteren Rothliegenden an, wie ich glaube dessen oberer Zone, welche ich (N. Jahrb. f. Min. 1865, S. 838 ff.) als „Lebacher Schichten" bezeichnet habe. Das (reducirte) Streichen der Schichten ist hier h. $6\frac{1}{2}$ bis $6\frac{3}{4}$ mit 25 bis 30 Grad Nordfallen.

2) Von demselben Fundort und schon näher bezeichnet, sind Schiefer mit sehr deutlicher Candona oder Cythere, welche in unserem Gebiete zwar schon seit einigen Jahren bekannt, doch so deutlich wohl noch nicht vorgekommen waren.

3) Der hier beifolgende Lebacher Fisch dürfte wohl von Jedem als *Amblypterus nemopterus* Ag. nach Vergleich mit dieses Autoren Abbildung (Poissons foss. tome II. p. 107 u. t. 4b f. 1, 2) anerkannt werden, woraus also folgt, dass bei uns — aber in der oberen Abtheilung des unteren Rothliegenden, mit Xenacanthus, mit Acanthodes, mit *Walchia piniformis* und *filiciformis* und anderen Leitformen des Rothliegenden zusammen — mindestens eine aus schottischer Stein-

kohlenformation (nämlich von New-Haven bei Leith) beschriebene Species auftritt. Es möchte nicht ohne Werth sein, die englischen Vorkommen einer genauen Revision zu unterwerfen, um die Verwandtschaften und Beziehungen der in Deutschland sogenannten Formation des unteren Rothliegenden zu entfernteren Bildungen einer weiteren Aufklärung entgegenzuführen; um so mehr als auch bei New-Haven das Vorkommen der Fische in Sphärosideritnieren jenen von Lebach sehr ähnlich ist. — AGASSIZ macht (a. a. O.) auf die Aehnlichkeit des Fisches mit *Ambl. macropterus* von Lebach und Berschweiler aufmerksam, hebt jedoch mit Recht als specifischen Unterschied den bei *Ambl. nemopterus* weniger gekrümmten, gestreckteren Rücken und die geringere Breite des Rumpfes, welcher nur etwa zweimal so breit als der Schwanzstiel ist und wodurch der Fisch überhaupt schlanker erscheint, hervor; die Schuppen sind fast glatt wie AGASSIZ's Figur 2, jedoch unter der Lupe mit erkennbaren feinen erhabenen Streifen versehen, welche von Anwachsstreifen schwer unterscheidbar sind. Die mir vorliegenden Exemplare lassen sich auf den ersten Blick von den anderen Lebacher Arten unterscheiden, doch ist es überhaupt nöthig ganze Exemplare zu untersuchen, wenn man die Arten dieser Lokalität sicher bestimmen will.

4) Zum Obigen füge ich, dass ich auf zahlreichen Excursionen dieses Sommers auch im bayrischen Gebiete meine schon früher gegebene Eintheilung (a. a. O. S. 839) bestätigt gefunden habe. Von der grössten Wichtigkeit ist in dieser Beziehung, dass auch hier — was man bisher nicht wusste — die Acanthodes-Schichten eine sehr weite und ausserordentlich regelmässige Verbreitung besitzen. Zwar sind es nur Flossenstacheln dieses Fisches, welche ich hier fand, jedoch an so zahlreichen Orten und unter so gleichen Verhältnissen, dass an der Identiät aller dieser Schichten so wenig zu zweifeln ist als an der Leitfähigkeit dieser Reste selbst, so mindestens bei uns. — Es zieht sich um den Königsberg (Offenbach — Lohnweiler — Striet mit Fortsetzung im Geisborn und bei Hefersweiler) ein schwaches Kohlenflötz, welches als Dach einen meist kieseligen Kalk führt, auf welchem ziemlich mächtige graue Schieferthone folgen. Dasselbe setzt in einiger Entfernung nach Nordosten noch zweimal bogenförmig auf, doch ist bei der ersten Wiederholung (Kronenberg — Nussbach) Kohle

und Kalk durch ein Zwischenmittel getrennt, die Kohle wohl auch nicht überall vorhanden; während die zweite Wiederholung (Odenbach — Adenbach — Reifelbach — Waldgrehweiler) wieder dieselbe Beschaffenheit wie früher bringt. In derselben nordöstlichen Richtung tritt dasselbe Flötz zuletzt als Rand einer elliptischen Insel zwischen Schiersfeld und Niedermoschel auf, in welcher der früher berühmte Moschellandsberg, Quecksilber-führenden Angedenkens, liegt. Ueberall hier bin ich so glücklich gewesen, Acanthodes-Stacheln im Kalk und Schieferthon nachzuweisen, so dass die Lebacher Schichten in der Pfalz eine sehr grosse Verbreitung und Beständigkeit besitzen.

Zugleich mit diesen Resten fand ich immer noch andere Fischreste, nämlich glatte und gestreifte Schuppen (die schon vielfach bekannt waren), Anthracosien (Unionen, ebenfalls an manchen Orten schon früher gefunden), Estherien, ja bei Odenbach auch einen Xenacanthus-Stachel und einen Diplodus genannten Fischzahn, leicht erkennbar an seinen 3 Zacken, von denen der mittlere kleiner als die 2 seitlichen ist (im SENKENBERG'schen Museum in Frankfurt a. M. erinnere ich mich Aehnliches aus unserem Gebiet gesehen zu haben). Walchien kommen in ganz benachbarten, zum Theil auch denselben Schichten vor. — Im Uebrigen muss ich mir ausführlichere Mittheilungen bis zur Veröffentlichung des gesammelten Materials vorbehalten.

5) Nicht versagen kann ich es mir an dieser Stelle, auf meinen früheren Brief zurückweisend, nochmals der Verwandtschaften zu gedenken, welche sich mir beim Studium unserer hangenden Schichten im Vergleich mit dem Wettin-Löbejüner Kohlenbecken aufdrängten. Denn nicht sowohl ist die Aehnlichkeit der Flora in unseren „Ottweiler Schichten" mit jener durch GERMAR und ANDRÄ beschriebenen auffallend (ich verweise z. B. nur auf das Vorkommen von *Pecopteris elegans, Bredovii, truncata, Neuropteris ovata, Sigillaria Brardii* in beiden Gebieten), wobei beachtenswerth ist, dass auch nach GEINITZ Walchien dort vorkommen, — sondern vermehrt wird diese Aehnlichkeit durch gewisse thierische Reste in beiden entfernten Lokalitäten. So sind auch bei Wettin Anthracosien, und zwar theils unter, theils über den Flötzen bekannt, sowie aus den oberen Schichten verschiedene Fischreste, welche ich zum Theil mit den unsrigen in den Lebacher Schichten iden-

tisch halten muss. Am wichtigsten sind darunter die von GERMAR auf seiner Tafel 29 (Verst. d. Steinkohlenform. v. Wettin und Löbejün) abgebildeten, und, wie schon früher hervorgehoben, auf Acanthodes und Xenacanthus zu beziehenden Reste. Das Vorkommen von Amblypterus, Blattinen und, nach GEINITZ, von Candona bietet weitere Analogien zu unseren Lebacher bis Ottweiler Schichten.

6) Endlich erwähne ich kurz, dass ich so glücklich gewesen bin, diesen Sommer auch in der Steinkohlenformation der Pfalz, nämlich in den dort eben allein auftretenden Ottweiler Schichten, Insektenreste aufzufinden, im Schieferthon des Hangenden eines Kohlenflötzchens der Grube am Remigiusberg südöstlich Cusel. Neuerlich haben die alten Kohlen-Insekten das Interesse wieder angeregt. Bei uns waren sie bisher aus der tieferen Zone der sogenannten „Saarbrücker Schichten“ durch GOLDENBERG, sowie aus den „Lebacher Schichten“ durch denselben Forscher und durch DOHRN (*Eugereon Böckingi)* bekannt geworden. Jetzt liegen also auch aus einer mittleren Zone solche Reste vor.



C. Aufsätze.

I. Aus dem thüringischen Schiefergebirge.

Von Herrn R. Richter in Saalfeld a. S.

Hierzu Tafel V. und VI.

III.

Der Schichtencomplex, welcher im thüringischen Schiefergebirge den Raum zwischen den Graptolithen-führenden Alaunschiefern (Basis von Barrandes Etage E) und den devonischen Dachschiefern einnimmt, besteht, wie schon in zwei vorangegangenen Aufsätzen (vgl. diese Zeitschr., Jahrg. 1863 S. 659 ff. und Jahrg. 1865 S. 361 ff.) gezeigt worden ist, von unten nach oben aus buntfarbigen Kalken, Tentakulitenschichten (Geinitz) mit Kalkconcretionen, Nereitenschichten mit Conglomeraten und aus den Tentakulitenschiefern. Nach Ausweis der organischen Einschlüsse stehen die drei zuletzt genannten, oberen Formationsglieder in engster Beziehung zu einander, während die Kalklager mehr in einem ähnlichen Verhältnisse zu den Alaunschiefern zu stehen scheinen, wie die Kalke der Etage E in Böhmen zu den dortigen Alaunschiefern.

Die räumliche Ausbreitung der in Rede stehenden Schichten hatte sich seither nur an den Lokalitäten, welche früher (vgl. diese Zeitschr., Jahrg. 1853 S. 439 und 440) wegen des Vorkommens der Kiesel- und Alaunschiefer, sowie der Kalklager und der Nereitenschichten namhaft gemacht wurden, in vollständiger Entwickelung nachweisen lassen. Neuerdings sind diese Schichten auch bei Grünau, Wurzbach, Lichtenberg und Steben erkannt worden und dürften nach Handstücken selbst der Umgebung von Hof nicht fremd sein. Ferner finden sich dieselben bei Weida und nach den von den Herren Eisel und Röder in Gera gesammelten und behufs der Bestimmung mit-

getheilten Handstücken und Petrefakten in nicht geringer Ausdehnung bei Ronneburg (von Liebschwitz und Gessen bis Posterstein).

Die Frage nach dem relativen Alter unserer Schichten lässt sich aus alleiniger Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse nicht endgültig beantworten. Es ist daher in den vorausgegangenen Aufsätzen die Discussion auf Grund der organischen Einschlüsse aufgenommen und nach der Betrachtung der Crustaceen bis zu jener der einschaligen Mollusken fortgeführt worden. Da die überwiegende Mehrzahl der Petrefakten bisher noch unbeschrieben war, so konnten Anhaltspunkte fast nur in den Gattungen gefunden und aus diesen auf obersilurischen Charakter der Schichten geschlossen werden. Die nachstehende Aufzählung der bisher aufgefundenen zweischaligen Mollusken dürfte der bezeichneten Anschauungsweise eine breitere Basis gewähren.

III. Mollusken.

B. Pteropoden.

1. *Conularia reticulata* n. sp.

Vgl. diese Zeitschr., Jahrg. 1865 S. 369 Taf. XI. Fig. 3.

In der von den Herren Eisel und Röder in Gera mitgetheilten Sammlung findet sich ein Exemplar dieses Pteropods aus den Tentakulitenschiefern von Liebschwitz, welches, obgleich zusammengedrückt und der Spitze beraubt, doch die Dimensionen der Form und deren Verhältnisse zu erkennen gestattet. Hiernach würde die Gesammthöhe des pyramidalen Gehäuses 82 Mm. bei einem Gehäusewinkel von 20 Grad betragen haben, während die Breite der Hauptseite an der Mündung 22 Mm., demnach unter Einrechnung der eingekehlten Ecken die Diagonale der Mundöffnung ungefähr 40 Mm. beträgt.

2. *Styliola ferula* n. sp. (Taf. V. Fig. 1, 2.)

Die Länge des kegelförmigen Schälchens beträgt 2,5 bis 3,0 Mm. Das Jugendende ist etwas abgestumpft, und die Zunahme geschieht anfangs etwas schneller als später, wo sie gleichmässig bleibt. Die Mundbreite verhält sich zur Länge wie 1,0 : 4,3. Das übrigens glatte Schälchen trägt auf der Aussenseite 20 bis 24 gerade Längsrippen, die fast um das

Doppelte ihrer Breite von einander abstehen. Bei starker Vergrösserung werden sehr feine und gedrängt stehende Anwachsstreifen sichtbar, welche den Längsrippen, über die sie hinweglaufen, ein gekörneltes Ansehen geben.

In den Tentakulitenschiefern Thüringens und des Osterlandes (Schmirchau bei Ronneburg) nicht selten, aber meist vereinzelt.

D. Pelecypoden.

3. *Cardiola interrupta* Broderip. (Taf. V. Fig. 3.)

Murchison, Siluria, 1859, t. 23 f. 12.

Die gleichklappige, ziemlich hoch gewölbte Schale ist schief-oval, fast so lang als hoch, mit etwas vorwärts geneigtem Wirbel, von welchem zahlreiche, einfache Radialrippen mit abgerundetem Rücken und concaven Zwischenräumen ausgehen. Die Zwischenräume haben nur auf den Steinkernen die Breite der Rippen; auf der Schale selbst sind dieselben schmaler. Die Continuität der Rippen wird durch tiefe, concentrische und den Anwachsstreifen parallele Furchen unterbrochen, so dass die Rippen sich in Reihen von Längswülsten auflösen, die gegen den Bauchrand der Muschel hin, wo die concentrischen Furchen immer enger aneinanderrücken, kürzer und verhältnissmässig breiter werden.

In den Kalklagern, selten.

4. *Cardiola striata* Sow. (Taf. V. Fig. 4.)

Murchison, a. a. O. t. 23 f. 13.

Die gleichklappige, wenig gewölbte Schale ist oval, höher als lang, mit etwas nach vorn geneigtem Wirbel, von welchem sehr zahlreiche, vollkommen einfache Rippen mit convexem Rücken ausstrahlen. Die Rippen werden gegen den Bauchrand der Muschel hin immer breiter, während die concaven Intervalle, die in der Nähe des Wirbels dieselbe Breite wie die Rippen besassen, unverändert bleiben. Die Anwachsstreifen sind nur durch leicht concentrische Linien angedeutet und werden erst am Bauchrande wahrnehmbarer.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten, sowie in den Tentakulitenschiefern.

5. *Avicula pernoides* n. sp. (Taf. V. Fig. 5, 6.)

Von fast bohnenförmigem Umrisse, gleichklappig, ziemlich gewölbt, mit stark nach vorn gekrümmtem Wirbel, höher als lang. Der geradlinige Schlossrand bildet nach hinten ein so stumpfes Ohr, dass die Abrundung desselben mit dem Hinterrande der Muschel einen flachen Bogen bildet. Um so ausgesprochener ist das vordere Ohr, welches bis unter die concave Byssusrinne der rechten Klappe ziemlich tief eingezogen ist, bevor der Vorderrand der Schale sich in einem weit vorspringenden Bogen mit dem Bauchrande vereinigt. Die Ohrgegend ist äusserlich wie innerlich bis dahin, wo der Vorderrand vorzuspringen beginnt, durch eine im Allgemeinen horizontale, nach dem Rande zu aber etwas convergirende Streifung ausgezeichnet, die sich mit den an den Rändern besonders deutlichen Anwachsstreifen kreuzt. Auf der Wölbung der Muschel erscheinen statt der Anwachsstreifen manchmal concentrische Runzeln.

In den Tentakulitenschiefern, häufig.

E. Brachiopoden.

6. *Terebratula tenuissima* n. sp. (Taf. V. Fig. 7.)

Breit-oval, fast kreisrund, die Ventralschale in der Spitze des Schnabels durchbohrt. Die deutlichen Anwachsstreifen sind so dicht gedrängt, dass deren 18 bis 20 auf die Breite eines Millimeters kommen. Die beiden vorliegenden Exemplare, von denen es zweifelhaft bleibt, ob sie zusammengedrückte Schalen oder Abdrücke sind, bieten den Anblick der äussersten Zartheit, indem sie dem unbewaffneten Auge wie glänzende Häutchen auf den Schieferflächen erscheinen und nur erst unter der Lupe weitere Details erkennen lassen.

In den Tentakulitenschiefern.

7. *Terebratella Haidingeri* Barr. (Taf. V. Fig. 8, 9.)

Barrande, Brachiop. der silur. Schichten von Böhmen, 1847, I. p. 59 t. 18 f. 8, 9.

Dreiseitig mit hervorragendem, in der Spitze durchbohrtem Schnabel der Ventralschale. Die Dorsalschale hat in der Medianlinie eine seichte Einsenkung, welche mit einer eben solchen der Ventralschale correspondirt. Die einfachen Radial-



rippen, die bei den kleineren Exemplaren in grösserer Zahl vorhanden sind als bei den grösseren, sind stumpfkantig und durch entsprechende, gleichbreite Intervalle von einander geschieden. Die zwei bis drei mittelsten, in der Einsenkung gelegenen Rippen reichen nicht bis zum Wirbel hinauf und sind daher etwas schmäler und niedriger als die übrigen.

Auch die von BARRANDE (a. a. O. S. 60) beschriebene und (Fig. 11) abgebildete Varietät *suavis* von stumpf fünfseitigem, sehr verschmälertem Umrisse kommt hier vor. Sie zeigt besonders deutlich die Einschiebung der mittelsten Radialrippen zwischen die übrigen.

In den Nereitenschichten und in den Tentakulitenschiefern.

8. *Spirifer* cf. *plicatellus* L.

MURCHISON, a. a. O. t. 9 f. 25 und t. 21 f. 2.

In den Kalklagern finden sich nicht selten Spiriferen, die zwar allzusehr verunstaltet sind, als dass sie eine sichere Bestimmung zuliessen, aber doch im Ganzen die grösste Aehnlichkeit mit dem citirten Petrefakt aus dem Wenlockkalkstein der Malverns darbieten.

9. *Spirifer heteroclytus* DEFR. (Taf. V. Fig. 10, 11.)

BARRANDE, a. a. O. II. p. 26 t. 14 f. 3.

Einer eingehenderen Beschreibung dieses bekannten Petrefakts, welches nur als Beweisstück abgebildet worden ist, bedarf es wohl nicht. Einzig behufs der Unterscheidung von den zugleich vorkommenden Specien sei hervorgehoben, dass die Höhe der flachen Area zur Länge (Breite) wie 1 : 2,5, die Höhe der dreieckigen Oeffnung zur Länge (Breite) der Area wie 1,0 : 6,0 sich verhält, die wenig zahlreichen, breiten und convexen Rippen durch ziemlich scharf eingeschnittene Rinnen gesondert werden und die concave Bucht nebst dem convexen Sattel ziemlich breit sind. Die Anwachsstreifen sind von ungleicher Deutlichkeit.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten.

10. *Spirifer Amphitrites* n. sp. (Taf. V. Fig. 12, 13.)

Die Breite beträgt nicht ganz das Doppelte der Höhe, die flache, horizontal gestreifte Area ist viermal breiter als hoch und die Basalbreite der dreieckigen Oeffnung verhält sich zur

Breite der Area wie 1,0 : 5,5. Sattel und Bucht, neben denen die Schalen jederseits noch 7 bis 8 einfache Falten mit abgerundetem Rücken und gleichbreiten concaven Zwischenräumen tragen, sind verhältnissmässig schmal und besonders die Bucht ist dadurch ausgezeichnet, dass die Concavität derselben einer tiefen Rinne mit ausgerundeten Nuthen gleicht. Die scharf ausgeprägten Anwachsstreifen laufen in grösster Regelmässigkeit über die Schalen.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten.

11. *Spirifer Nerei* Barr. (Taf. V. Fig. 14, 15.)
Barrande, a. a. O. II. p. 27 t. 15 f. 4.

Aeussere Dimensionen wie jene des Vorigen, dagegen ist die concave Area weit niedriger. Sattel und Bucht sind breit und ebenso wie die jederseits derselben befindlichen 5 bis 6 einfachen Radialfalten stumpfkantig mit gleichbreiten stumpfwinkeligen Intervallen. Die ziemlich dicht gedrängten Anwachsstreifen zeigen die grösste Regelmässigkeit, aber die kurzen Radiallinien dicht am Rande der Anwachsstreifen und senkrecht auf denselben, die an den böhmischen Kalkexemplaren als blosse Eindrücke erscheinen, werden vermöge des Erhaltungszustandes der hiesigen Exemplare zu wirklichen Rissen, so dass die Schalen durchbrochen erscheinen, wie feinstes Spitzengewebe.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten, sowie in den Tentakulitenschiefern.

12. *Spirifer Falco* Barr. (Taf. V. Fig. 16.)
Barrande, a. a. O. II. p. 36 t. 17 f. 4.

Der Beschreibung Barrande's (a. a. O.) ist nichts beizufügen, als dass die hiesigen Exemplare zahlreichere Anwachsstreifen am Stirnrande zeigen, als die citirte Abbildung.

In den Tentakulitenschiefern.

13. *Spirigera obovata* Sow. (Taf. V. Fig. 17, 18, 19, 20.)
Murchison, a. a. O. t. 22 f. 16.

Bis jetzt ist nur ein einziges Exemplar von der Grösse

der Figur 17 vorgekommen; alle übrigen haben nur die Grösse der Figuren 18 bis 20, weshalb auch der schon an sich seichte Sinus dieser Form meist ziemlich undeutlich ist. Desto schärfer erscheinen die charakteristischen Anwachsstreifen, an denen auch die am häufigsten vorkommenden Abdrücke und Hohlräume sofort zu erkennen sind.

In den Nereitenschichten und in den Tentakulitenschiefern.

14. *Spirigerina reticularis* L. var. *orbicularis* Sow. (Taf. V. Fig. 21, 22.)

Murchison, a. a. O. t. 9 f. 4, 5.

Bis jetzt hat sich in unseren Schichten blos diese Varietät, die Murchison aus den Llandovery-Rocks der May-Hills abbildet, gefunden und zwar ausschliesslich in den Conglomeraten der Nereitenschichten.

15. ?*Spirigerina micula* n. sp. (Taf. V. Fig. 23, 24.)

Die grössten Exemplare dieser fast kreisrunden Muschel haben höchstens 3 Mm. Durchmesser, meist nur 1 Mm. Die Dorsalschale ist flach, die Ventralschale etwas gewölbt und zwar am meisten in der Wirbelgegend. Beide Schalen sind von concentrischen Bändern borstiger Zotten bedeckt. Sollte hier ein Jugendzustand der vorigen Art vorliegen?

In den Tentakulitenschiefern.

16. *Rhynchonella succisa* n. sp. (Taf. V. Fig. 25, 26.)

Queroval, am Stirnrande auf die Breite des flachen Sattels und der ebenso seichten Bucht gerade abgestutzt. Der flache Schnabel der Ventralschale ist so übergebogen, dass Durchbohrung und Deltidium verdeckt werden. Beide flachgewölbte Schalen glatt, nur am Stirnrande der Ventralschale erscheinen deutliche eng zusammengedrängte Anwachsstreifen in ähnlicher Weise wie bei *Spirifer Falco* Barr. So wahrscheinlich es ist, dass auch die Dorsalschale solche Anwachsstreifen zeigen werde, so haben sich doch dieselben noch nicht beobachten lassen.

In den Tentakulitenschiefern.

17. *Rhynchonella Grayi* Davids. (Taf. VI. Fig. 1.)

Murchison, a. a. O. p. 250 f. 3.

Eine eigenthümliche Form mit kurzem, gebrochenem Schlossrande, welche durch den Sattel der Dorsalschale und die ent-

sprechend tiefe und scharf eingeschnittene Bucht der Ventralschale in zwei völlig unsymmetrische Seiten zerfällt, so dass die rechte Seite der Ventralschale fast um das Doppelte höher und breiter ist als die linke. Die Oberfläche der Schalen lässt namentlich nach dem Stirnrande hin deutliche Anwachsstreifen erkennen. Da die wenigen hiesigen Exemplare rücksichtlich der Lage der beiden unsymmetrischen Seiten vollständig mit der Abbildung in der Siluria übereinstimmen, so erscheint die Vermuthung, dass hier eine Verdrückung vorliege, nicht hinreichend gerechtfertigt.

In den Tentakulitenschiefern.

18. *Rhynchonella deflexa* Sow. (Taf. VI. Fig. 2.)
MURCHISON, a. a. O. t. 22 f. 10.

Der Abbildung MURCHISON's, sowie der Beschreibung und Abbildung BARRANDE's (a. a. O. I. p. 49 t. 20 f. 15) ist nichts beizufügen.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten.

19. *Rhynchonella Nympha* BARR. (Taf. VI. Fig. 3, 4.)
BARRANDE, a. a. O. I. p. 66 t. 20 f. 6.

Auch hier ist der Beschreibung und Abbildung bei BARRANDE nichts beizufügen. Die Abbildung soll als Beweisstück dienen.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten, wie auch in den Tentakulitenschiefern.

20. *Pentamerus oblongus* Sow. (Taf. VI. Fig. 5 bis 7.)
MURCHISON, a. a. O. t. 8 f. 1—4.

Oval, unter dem Wirbel rasch verbreitert. Die Schale sehr dick. Der schmale und seichte Sinus, dem ein eben solcher Sattel entspricht, macht sich schon vom Wirbel aus wahrnehmbar. Die Anwachsringe sind regelmässig, treten aber wenig hervor. Die Bestimmung von Figur 6 (broather variety MURCH.) ist zweifelhaft und am meisten, wenn der Kern Figur 7 wirklich dazu gehört.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten.

21. *Orthis distorta* BARR. (Taf. VI. Fig. 8, 9, 10.)
BARRANDE, a. a. O. II. p. 53 t. 19 f. 5.

Diese Orthis ist bisher in unseren Schichten nur in einer

Grösse von 3 Mm. Breite und entsprechender Höhe gefunden worden, würde also gegenüber den böhmischen Exemplaren als Jugendform zu betrachten sein. Es würde demnach die Form im Jugendzustande regelmässig, im vorgerückteren Alter unregelmässig sein, wie Aehnliches bei *Orthisina pelargonata* SCHLOTH. der Dyas und bei *Hinnites comtus* GOLDF. der Trias u. s. w. beobachtet wird. Der Schlossrand ist geradlinig, die dreieckige Area sehr hoch, die schmale dreieckige Oeffnung zum grösseren Theile verschlossen. Die flache Dorsalschale und die am Wirbel sackförmig vertiefte, dann aber plötzlich zu einem halbkreisförmigen Schirme sich ausbreitende Ventralschale tragen zahlreiche einfache, aus der Fläche der Schalen sich leistenartig erhebende Radialrippen, in deren breitere Zwischenräume etwas jenseits der Schalenmitte sekundäre Rippen sich einschieben.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten, sowie in den Tentakulitenschiefern.

22. ? *Orthis* sp. (Taf. VI. Fig. 12.)

Häufig, aber immer nur fragmentarisch vorkommende Schalen mit zweifach dichotomen Radialrippen.

In den Nereitenschichten.

23. *Orthis callactis* DALM. (Taf. VI. Fig. 13.)

HIS. Leth. Suec. p. 70 t. 20 f. 9. MURCHISON, a. a. O. t. 5 f. 8.

Schlossrand geradlinig, grösste Breite der fast halbkreisförmigen Muschel etwas unter dem Schlossrande; die wenig zahlreichen Radialrippen haben einen schmalen Rücken und sind durch merklich breitere, concave Zwischenräume von einander getrennt. Anwachsstreifen wenig bemerkbar.

In den Conglomeraten der Nereitenschichten.

24. *Orthis* cf. *pecten* SOW. (Taf. VI. Fig. 14, 15, 16, 17.)

MURCHISON, a. a. O. t. 6 f. 4.

Der geradlinige Schlossrand bezeichnet zugleich die grösste Breite, die sich zur Höhe wie 4 : 3 verhält. Die wenig gewölbten Schalen sind dicht mit einfachen fädlichen Radialrippen bedeckt, welche bei den kleineren Exemplaren sehr bald sekundäre, bei den grösseren Exemplaren endlich auch noch Rippen dritten Grades zwischen sich nehmen. Auf dem con-

vexen Rücken der Rippen bilden die dicht zusammengerückten Anwachsstreifen dem Stirnrande zugewandte Bogen, während in den Zwischenräumen die Bogen sich dem Wirbel zuwenden. Auf den Kernen ist die Wirbelgegend glatt und die Rippenspuren erscheinen erst gegen die Ränder hin.

In den Conglomeraten der Nereitenschichten. Auch ein Fragment aus den Kalken scheint hierher zu gehören.

25. *Strophomena imbrex* Davids. (Taf. VI. Fig. 11.)
Murchison, a. a. O. p. 251 f. 6.

Schlossrand geradlinig, grösste Breite der Muschel ungefähr im ersten Viertheil der Höhe, wo vom Wirbel aus die Wölbung der Schale die Seitenränder erreicht, so dass oberhalb eine fast ohrförmige Abplattung entsteht. Zwischen die vom Wirbel ausstrahlenden, einfachen, stumpfkantigen Hauptrippen schieben sich vom ersten Viertheil der Höhe an ebenfalls einfache, sekundäre Rippen ein. Eine Anwachsstreifung ist nicht wahrnehmbar.

In den Conglomeraten der Nereitenschichten, selten.

26. *Strophomena depressa* Dalm.

Von dieser ausgezeichneten Species haben sich mehrere Fragmente in den Conglomeraten der Nereitenschichten gefunden.

27. *Strophomena curta* n. sp. (Taf. VI. Fig. 18, 19, 20, 21.)

Schlosskante geradlinig, die grösste Breite, die ungefähr in der halben Höhe sich zeigt, verhält sich zur Höhe wie 2 : 1. Die knieförmige Umbiegung beschreibt einen rechten Winkel. Die übrigens glatte Schale ist von feinen und engen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, findet sich aber selten erhalten. Meist findet sich das Petrefakt in der Gestalt eines grob und unregelmässig gerippten Steinkerns (Figur 20) und es ist augenscheinlich, dass diese Form nur aus dem Zusammenfliessen der manchmal (Figur 21) noch deutlich unterscheidbaren einzelnen Kiemenspitzen entstanden ist.

In den Conglomeraten der Nereitenschichten und in den Tentakulitenschiefern.

28. *Leptaena laevigata* Sow. (Taf. VI. Fig. 22.)
Murchison, a. a. O. t. 20 f. 15.

Die grösste Breite am Schlossrande verhält sich zur Höhe

wie 3 : 2. Die übrigens glatte Schale zeigt mit grosser Deutlichkeit und zwar am meisten an den Rändern die regelmässigen Anwachsstreifen.

In den Conglomeraten der Nereitenschichten.

29. *Leptaena corrugata* PORTL. (Taf. VI. Fig. 24 bis 28.)
BARRANDE, a. a. O. II. p. 75 t. 21 f. 16.

Diese unter allen Brachiopoden am häufigsten vorkommende Species*) lässt sich in allen Alterszuständen beobachten. Die grösste Breite an der gekerbten Schlosslinie verhält sich zur Höhe wie 3 : 2, was an den rundlich vierseitigen Jugendformen auffallender hervortritt als an den mehr halbkreisförmigen ausgewachsenen Exemplaren. Die jüngsten Exemplare von 1 Mm. Schlossbreite zeigen sowohl auf der flachen Dorsalschale, als auch auf der ziemlich tief napfförmigen Ventralschale nur erst Anwachslamellen, welche wie aus feinsten Stiftchen gewobene Borten erscheinen. Ist die Bildung der dritten oder vierten Anwachslamelle vollendet, so erheben sich und zwar am deutlichsten auf der Ventralschale zuerst 5 einfache Radialrippen über die Bänder (Figur 26), zwischen welche sich allmälig neue, noch zum Wirbel reichende, dann aber immer kürzer und schärfer bleibende Rippen einschieben. Zu gleicher Zeit werden die Anwachslinien undeutlicher und verschwinden endlich, wenn im erwachsenen Zustande auch die feinen, zwischen den Rippen liegenden Radiallinien sich zu wirklichen Rippen verdickt haben, fast gänzlich. Daneben finden sich seltene Exemplare, die bis in ein späteres Alter nur die ursprünglichen 5 Hauptrippen bewahren, dafür aber desto deutlicher die Anwachsstreifen behalten. Die Jugendexemplare liegen fast immer aufgeklappt (Figur 24) auf den Gesteinsflächen, während die ausgewachsenen Schalen nur einzeln vorkommen.

Von den böhmischen Exemplaren unterscheiden sich die hiesigen Vorkommnisse nur durch geringere Grösse und dadurch, dass die Anwachslamellen vollkommen den Seitenrändern und dem Stirnrande parallel laufen.

In den Conglomeraten der Nereitenschichten und in den Tentakulitenschiefern.

---

*) In dieser Zeitschr. 1865 S. 367 Z. 7 v. o. ist zu lesen Leptaena statt Chonetes.

30. *Leptaena* cf. *fugax* BARR. (Taf. VI. Fig. 29, 30.)
BARRANDE, a. a. O. II. p. 81 t. 21 f. 12.

Breite und Höhe gleich. Von den böhmischen Exemplaren nur dadurch unterschieden, dass die Radialrippen etwas enger stehen.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten.

31. *Leptaena ? lata* BUCH. (Taf. VI. Fig. 23.)
MURCHISON, a. a. O. t. 9 f. 23 und t. 34 f. 18.

Grösste Breite in der halben Höhe zur Höhe wie 2 : 1. Die ganze Schale ist von äusserst feinen und eng zusammengedrängten Radiallinien bedeckt. Diese sehr zarte Form findet sich in den Conglomeraten der Nereitenschichten und in den Tentakulitenschiefern.

(32. *Leptaena Verneuili* BARR. Taf. VI. Fig. 31.)
BARRANDE, a. a. O. II. p. 67 t. 21 f, 13—15.

Die grösste Breite am Schlossrande verhält sich zur Höhe wie 4 : 3. Die Schalen, von denen die Ventralschale merklich vertieft ist, sind von einfachen, sich allmälig verstärkenden stumpfkantigen Rippen mit stumpfwinkeligen Intervallen bedeckt. Anwachsstreifen wenig wahrnehmbar.

In den Tentakulitenschichten und in den Conglomeraten der Nereitenschichten.

33. *Discina Forbesi* DAVIDS. (Taf. VI. Fig. 32.)
MURCHISON, a a. O. p. 250 f. 11.

Fast kreisrund, die schmale Stielöffnung der Ventralschale von einem schmalen Wulst umgeben. Glatt und glänzend mit scharf hervortretenden Anwachslinien. Einige Schalen zeigen eine bräunlich- bis gold-gelbe Färbung.

In den Kalklagern bis herauf in die Tentakulitenschiefer.

Unter den 33 Species, die vorstehend theils aufgezählt, theils beschrieben worden sind, befinden sich neun, welche zum ersten Male veröffentlicht worden. Von den übrigen, schon bekannten 24 Arten reichen drei, nämlich *Spirifer heteroclytus*, *Spirigerina reticularis* und *Strophomena depressa*, und wenn man *Spirigera obovata* mit *Sp. concentrica* und *Strophamena imbrex* mit *Str. Phillipsi* BARR. (a. a. O. II. t. 21 f. 10 und DE PRADO,

Geol. d'Almaden, p. 70 pl. XXVIII. f. 10) vereinigen will, auch noch diese beiden, also im Ganzen 5 Species aus dem Silursystem hinauf in das devonische System. Alle übrigen mit Ausnahme von *Spirigerina reticularis*, *Pentamerus oblongus*, *O.* (?) *pecten* (? *O. sol* BARR.) und *Leptaena lata*, die schon aus älteren Schichten bekannt sind, gehören ausschliesslich dem obersilurischen Terrain Böhmens, oder Schwedens, oder Englands, oder Frankreichs, oder endlich Nordamerikas an, wie nachstehende Tabelle veranschaulichen wird.

	Thüringen.				Böhmen.			England.				
	Kalklager	Tentakulitenschichten	Nereitenschichten	Tentakulitenschiefer	Etage E	Etage F	Gothland, Regio E. ANGELIN.	Wenlock	Lower Ludlow	Aymestry	Frankreich, Viré, Dép. de la Sarthe.	Nordamerika.
Cardiola interrupta BROD.	†	.	.	.	†	.	.	.	†	†	.	.
C. striata Sow.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	†	.	.
Terebratella Haidingeri BARR.	.	.	†	†	.	†	.	.	.	.	†	.
Spirifer plicatellus L.	†	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.
Sp. heteroclytus DEFR.	.	.	†	†	.	†	.	.	.	.	.	†
Sp. Nerei BARR.	.	.	†	†	.	†	.	.	.	.	†	.
Sp. Falco BARR.	.	.	.	†	.	†	.	.	.	.	.	.
Spirigera obovata Sow.	.	.	†	†	†	†	.	†	†	.	.	.
Spirigerina reticularis L.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	.	.	†
Rhynchonella Grayi DAV.	.	.	.	†	.	.	.	†	.	.	.	.
Rh. deflexa Sow.	.	.	†	.	†	.	†	†	.	.	.	†
Rh. nympha BARR.	.	.	†	†	.	†	.	.	.	.	†	.
Orthis distorta BARR.	.	.	†	†	.	†	.	.	.	.	.	.
O. callactis DALM.	.	.	†	.	.	.	†	†	.	.	.	.
O. (?) *pecten* Sow. (? *O. sol* BARR.)	†	.	†	.	†	.	†	†	.	.	.	.
Strophomena imbrex DAV.	.	.	†	.	.	†	†	†	.	.	.	.
Str. depressa DALM.	.	.	†	.	†	†	.	†	.	†	.	†
Leptaena laevigata Sow.	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.
L. corrugata PORTL.	.	.	†	†	.	†	.	?*)	?*)	?*)	.	.
L. fugax BARR.	.	.	†	.	.	†	.	.	.	.	.	.
L. (?) *lata* BUCH	.	.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.
L. Verneuili BARR.	.	†	†	.	.	†	.	.	.	.	.	.
Discina Forbesi DAV.	†	†	†	†	.	.	.	†	.	.	.	.

*) PORTLOCK hat die irische Fundstelle nicht näher nach ihrem relativen Alter charakterisirt.

Hiernach dürfte die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass der Beweis für den silurischen und zwar speciell obersilurischen Charakter des in Thüringen den Raum zwischen den Graptolithen führenden Alaunschiefern und den devonischen Dachschiefern einnehmenden und aus buntgefärbten Kalklagern, Tentakulitenschichten, Nereitenschichten und Tentakulitenschiefern bestehenden Schichtencomplexes in genügender Weise geführt sei, und dass es einer weiteren Erhärtung dieses Beweises durch die Constatirung des Vorkommens von Graptolithen bis herauf in die Tentakulitenschiefer gar nicht bedürfe.

Die aus der Tabelle sich ergebenden Beziehungen der Nereitenschichten und der Tentakulitenschiefer namentlich zu Etage F in Böhmen und zu den englischen Wenlockgesteinen sind so augenfällig, dass dieselben nicht unerwähnt bleiben durften; doch ist eine specielle Parallelisirung nur dieser Formationsglieder mit Ausschluss der übrigen nicht angezeigt, da die Zahl der hier zur Vergleichung sich darbietenden Petrefakten an sich klein und nur auf eine Klasse beschränkt ist.

Eines Umstands, welcher der gesammten Fauna der obersilurischen Schichten Thüringens ein eigenthümliches Gepräge verleiht, mag hier noch gedacht werden, nämlich der Kleinheit der Dimensionen, welche fast sämmtliche Formen charakterisirt. Am meisten fällt diese Kleinheit bei denjenigen Formen auf, welche sich mit den entsprechenden von anderen Fundorten vergleichen lassen. Unter diesen sind es ganz vorzüglich *Terebratella Haidingeri* var. *suavis*, *Rhynchonella deflexa*, *Orthis distorta*, *Strophomena imbrex* und *Leptaena corrugata*, deren hiesige Vorkommnisse ganz constant bis sechsmal, beziehungsweise sechsunddreissigmal kleiner bleiben, als die böhmischen und englischen Lokalitäten entstammenden Exemplare. Die scheinbar nahe liegende Vermuthung, dass diese Verkümmerung Folge der engen Begrenzung der Meeresbecken, in denen die Thiere leben und den obwaltenden Verhältnissen gemäss sich entwickeln mussten, sein möge, wird dadurch zurückgewiesen, dass gegenüber diesen kleinen und kleinsten Formen eine nicht unbeträchtliche Reihe von Organismen (die Orthoceratiten der Kalklager, die Conularien, *Euomphalus Thraso*, *Cardiola striata*, *Spirifer Nerei*, *Sp. plicatellus*, *Orthis* (?) *pecten*, *Strophomena depressa*, *Discina Forbesi*) in denselben Meeresbecken zur vollen Entwickelung ihrer normalen Grösse gelangt sind und von den

Taf. V.

6. 1. 2. 5.

7. 4. 3.

9. 8.

13. 12. 10.

16. 14. 11.

18. 15. 19.

22. 21.

23. 20. 24.

26. 25.

17.

C. F. Schmidt lith.

Bedingungen, die dort eine Verkümmerung bewirkt haben mussten, nicht zu leiden gehabt haben.

Eben diese verschiedenartige und doch gleichzeitige und in denselben Oertlichkeiten zur Vollendung gelangte Grössenentwickelung ist der Annahme, dass die in ihren Dimensionen zurückgebliebenen Formen, die sämmtlich der Klasse der Brachiopoden angehören, also für pelagisch gehalten werden müssen, in einem auch nach Maassgabe der grossen Zahl von Crustaceen und des Mangels an Cephalopoden seichten Meere sich nur unvollkommen hätten entwickeln können, nicht minder ungünstig, als der entgegengesetzten, dass in einem ungewöhnlich tiefen Meere, wofür die weit überwiegende Herrschaft der Tentakuliten zu sprechen scheint, Druck und Lichtmangel der kräftigen Entwickelung hinderlich gewesen seien. Da auch eine separate Betrachtung der Fossilreste nach den einzelnen Formationsgliedern, denen sie angehören, das erwünschte Licht nicht giebt, so bleibt, wenn nicht das Unwahrscheinliche, dass die bisher in ausschliesslicher und constanter Kleinheit aufgefundenen Formen nur Jugendzustände repräsentiren möchten, angenommen werden soll, nur die Bescheidung übrig, dass wie in manchen anderen Fällen, so auch hier, unsere gegenwärtige Kenntniss zur Herstellung der Beziehungen zwischen den beobachteten Thatsachen und den dieselben bedingenden Ursachen noch nicht ausreicht.

Erklärung der Figuren auf Tafel V. und VI.

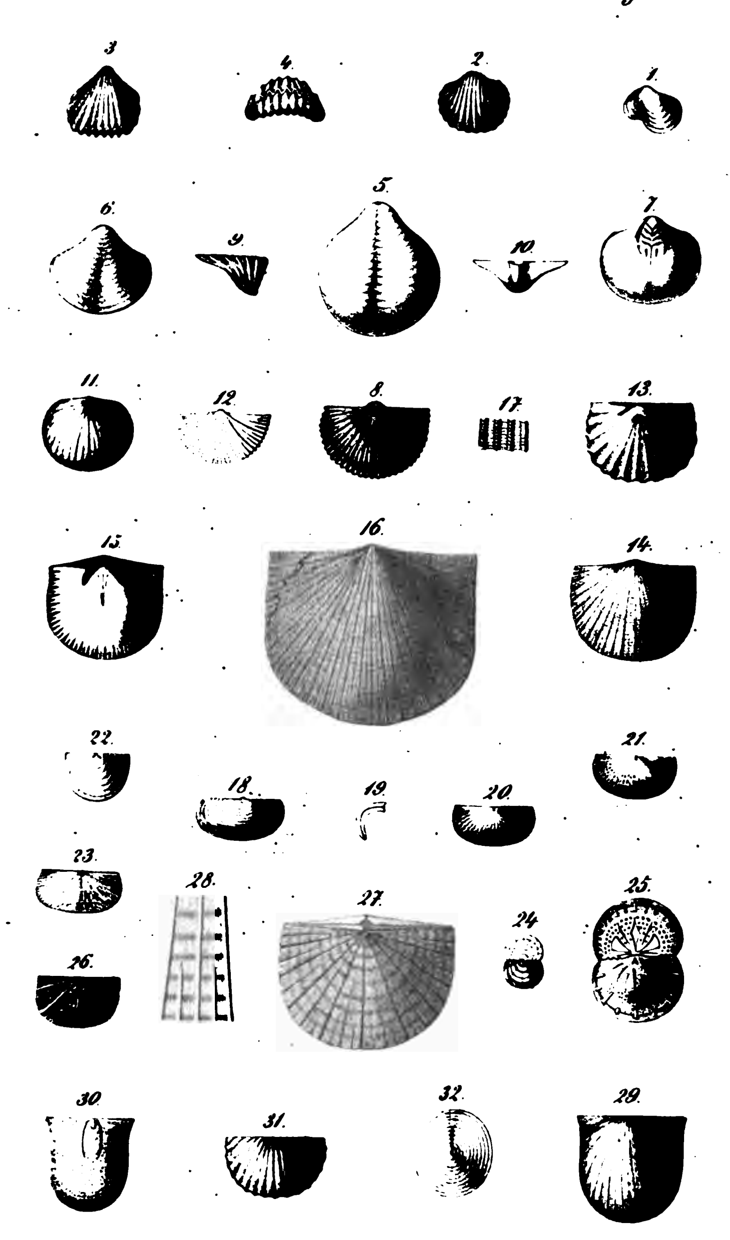
Tafel V.

Fig. 1. *Tentaculites ferula* n. sp., 8/1 natürlicher Grösse.
- 2. Derselbe, Mundende, 16/1 n. Gr.
- 3. *Cardiola interrupta* Brod., rechte Klappe, 1/1 n. Gr.
- 4. *C. striata* Sow., rechte Klappe, 1/1 n. Gr.
- 5. *Avicula pernoides* n. sp., linke Klappe, 4/1 n. Gr.
- 6. Dieselbe, rechte Klappe, 8/1 n. Gr.
- 7. *Terebratula tenuissima* n. sp., Ventralschale, 1/1 n. Gr.
- 8. *Terebratella Haidingeri* Barr., 1/1 n. Gr.
- 9. Dieselbe, var. *suavis* Barr., 4/1 n. Gr.

Fig. 10. *Spirifer heteroclytus* Defr., Area, $^2/_1$ n. Gr.
- 11. Derselbe, Dorsalschale, $^2/_1$ n. Gr.
- 12. *Sp. Amphitrites* n. sp., Ventralschale, $^1/_1$ n. Gr.
- 13. Derselbe, Area, $^1/_1$ n. Gr.
- 14. *Sp. Nerei* Barr., Ventralschale, $^1/_1$ n. Gr.
- 15. Derselbe, Schalenstück, $^2/_1$ n. Gr.
- 16. *Spirifer Falco* Barr., Ventralschale, $^1/_1$ n. Gr.
- 17. *Spirigera obovata* Sow., $^1/_1$ n. Gr.
- 18. Dieselbe, Dorsal des Kerns, $^1/_1$ n. Gr.
- 19. Dieselbe, Ventral des Kerns, $^1/_1$ n. Gr.
- 20. Dieselbe, voller Kern, $^1/_1$ n. Gr.
- 21. *Spirigerina reticularis* L., Ventralschale, $^1/_1$ n. Gr.
- 22. Dieselbe, Kern, $^1/_1$ n. Gr.
- 23. *Sp. micula* n. sp., Dorsalschale, $^2/_1$ n. Gr.
- 24. Dieselbe, Ventralschale, $^2/_1$ n. Gr.
- 25. *Rhynchonella succisa* n. sp., $^1/_1$ n. Gr.
- 26. Dieselbe, Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.

Tafel VI.

Fig. 1. *Rhynchonella Grayi* Dav., Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 2. *Rh. deflexa* Sow., Ventralklappe, $^2/_1$ n. Gr.
- 3. *Rh. nympha* Barr., $^1/_1$ n. Gr.
- 4. Dieselbe, Stirnrand, $^1/_1$ n. Gr.
- 5. *Pentamerus oblongus* Sow., Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 6. ? Derselbe, breitere Varietät, Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 7. ? Derselbe, Kern, $^1/_1$ n. Gr.
- 8. *Orthis distorta* Barr., Ventralklappe, $^4/_1$ n. Gr.
- 9. Dieselbe, Profil, $^4/_1$ n. Gr.
- 10. Dieselbe, Area, $^4/_1$ n. Gr.
- 11. *Strophomena imbrex* Dav., Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 12. *Orthis* sp., $^1/_1$ n. Gr.
- 13. *O. callactis* Dalm., Dorsalklappe, $^2/_1$ n. Gr.
- 14. *O.* (?) *pecten* Sow., Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 15. Dieselbe, Kern, $^1/_1$ n. Gr.
- 16. Dieselbe, ausgewachsenes Exemplar (an den Ecken restaurirt), $^1/_1$ n. Gr.
- 17. Dieselbe, Schalenstück, $^4/_1$ n. Gr.
- 18. *Strophomena curta* n. sp., Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 19. Dieselbe, Profil, $^1/_1$ n. Gr.
- 20. Dieselbe, Kern, $^1/_1$ n. Gr.
- 21. Dieselbe, Kern, $^1/_1$ n. Gr.
- 22. *Leptaena laevigata* Sow. Dorsalklappe, $^1/_1$ n. Gr.



C. F. Schmidt lith.



Fig. 23. *Leptaena* (?) *lata* BUCH, Abdruck der Dorsalklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 24. *L. corrugata* PORTL., jung, aufgeklappt, $^1/_1$ n Gr.
- 25. Dieselbe, Kern, $^3/_1$ n. Gr.
- 26. Dieselbe, jung, $^{10}/_1$ n. Gr.
- 27. Dieselbe, erwachsen, $^2/_1$ n. Gr.
- 28. Dieselbe, Schalenstück, $^4/_1$ n. Gr.
- 29. *L. fugax* BARR., Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 30. Dieselbe, Kern, $^1/_1$ n. Gr.
- 31. *L. Verneuili* BARR., Ventralklappe, $^1/_1$ n. Gr.
- 32. *Discina Forbesi* DAV., Ventralschale, $^1/_1$ n. Gr.

---

2. Ueber die Reichensteiner Quarzzwillinge.

Von Herrn Heinrich Eck in Berlin.

Unter denjenigen Mineralien, welche der Königl. Berg-Akademie zu Berlin aus der Sammlung des Königl. Ober-Berg-Amtes zu Breslau zugekommen sind, fand sich auch ein Stück Serpentin von Reichenstein vor, welches in seinen Drusen die von Herrn G. Rose in Poggendorff's Annalen Bd. LXXXIII. S. 461 beschriebenen und Taf. II. Fig. 16 u. 17 abgebildeten Quarzkrystallgruppirungen beobachten lässt. Zu näherer Vergleichung gestattete mir Herr G. Rose auch eine Untersuchung der beiden in dem hiesigen Universitäts-Museum befindlichen Exemplare, welche der oben erwähnten Arbeit zu Grunde gelegen haben, wofür ich demselben meinen besten Dank auszusprechen nicht verfehle.

Herr G. Rose hatte aus dem ihm vorliegenden Materiale gefolgert, dass die in Rede stehenden Krystallgruppirungen Vierlinge bilden, indem an einen mittleren Krystall drei Individuen so angewachsen seien, dass eine Hauptrhomboëderfläche von jedem der letzteren mit je einer der drei Hauptrhomboëderflächen des mittleren Krystalls in gleicher Ebene liege. Die Zwillingsebene wäre hiernach eine Hauptrhomboëderfläche; die Krystalle wären aber nicht mit dieser, sondern mit einer darauf senkrechten Fläche mit einander verwachsen. Der Winkel der Axen zweier zwillingsartig verbundenen Krystalle und der Winkel der beiden Prismenflächen, worauf die gemeinschaftlichen Rhomboëderflächen aufgesetzt sind, musste demnach 103° 34′ betragen.

Gegen diese bisherige Deutung machte Herr Hessenberg, ohne das in Rede stehende Vorkommen in Wirklichkeit gesehen zu haben, in v. Leonhard und Bronn's neuem Jahrbuch für Mineralogie u. s. w., Jahrg. 1854, S. 306 den Einwand, dass bei der angegebenen Gruppirung nicht diejenige allseitige Symmetrie, deren eine Gruppe von vier Quarzkrystallen fähig sei, stattfinden könne, weil nämlich die Axen der drei



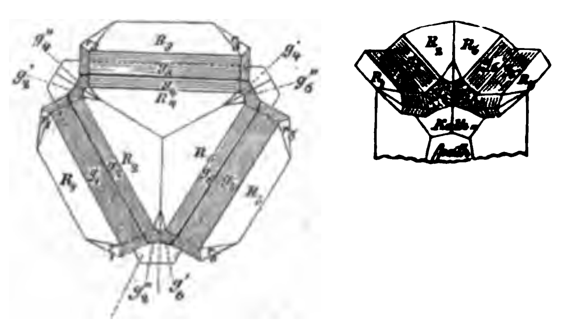
seitlichen Individuen unter sich nicht dieselbe Neigung (von 103° 34′) haben könnten, wie die Axe des mittleren Krystalls zu jeder Axe der drei seitlichen Individuen. Herr Hessenberg glaubte mit grösserer Wahrscheinlichkeit die Existenz einer solchen vollkommenen Symmetrie bei den in Rede stehenden Krystallgruppirungen annehmen zu dürfen, bei welcher die gemeinschaftliche Fläche einem Rhomboëder mit 120° Endkantenwinkel angehören müsse, die gegenseitige Neigung aller vier Hauptaxen 109° 28′ betragen würde, je zwei der Hauptrhomboëderflächen nicht mehr in einer Ebene liegen, sondern einen Winkel von 174° 6′ mit einander machen würden, und die Zwillingsebene demzufolge parallel $-\frac{5}{9}$ R. sein würde.

Berechnete man indessen aus einem Rhomboëder $\frac{5}{9}$ R. von 120° Endkantenwinkel rückwärts das Hauptrhomboëder und dessen Neigung zur Hauptaxe, so ergab sich für diese der Winkel von 141° 50′ 47″, welcher von dem aus den Kupffer'schen Messungen für diese Neigung berechneten Winkel von 141° 47′ zwar nur um 3′ 47″ abweicht, aber überhaupt mit demselben differiren muss, da ein Rhomboëder von 120° Endkantenwinkel im hexagonalen Systeme wohl nicht vorkommen kann. Ausserdem entbehrte dieser Einwand der thatsächlichen Begründung.

Ein genaueres Studium der erwähnten Krystallgruppirungen hat mich zu folgendem Resultate geführt.

Die vorliegenden Stücke Serpentin, welche kleine Arsenikalkieskrystalle in grosser Zahl eingesprengt enthalten, werden mehrfach von kleinen Quarzgängen durchsetzt. „Der Quarz ist 2—3 Linien hoch auf den Saalbändern der Gänge rechtwinklig aufgewachsen und, wo die Gänge sich erweitern und in der Mitte Drusen bilden, (in der Combination der sechsseitigen Säule mit dem Haupt- und Gegenrhomboëder) auskrystallirt"; er ist ziemlich durchsichtig. In diesen Drusen liegen unmittelbar auf diesem älteren Quarze hier und da Kalkspathkrystalle zerstreut, welche in allen vorliegenden Fällen ausschliesslich das erste stumpfere Rhomboëder als Endigung beobachten lassen und entweder aus diesem allein, oder aus der Combination desselben mit der ersten sechsseitigen Säule oder einem schärferen Rhomboëder, wahrscheinlich Hauy's *dilaté*, bestehen. Auf diesen Kalkspathkrystallen finden sich Krystalle eines jüngeren Quarzes aufgesetzt, welche ebenfalls lediglich aus der Combi-

nation der sechsseitigen Säule mit dem Haupt- und Gegenrhomboëder bestehen, sich aber von dem älteren Quarze durch geringere Durchsichtigkeit unterscheiden. Die Krystalle dieses jüngeren Quarzes allein bilden die oben erwähnten Krystallgruppirungen. Es ist zum Verständniss der letzteren durchaus wesentlich, dass die Krystalle des jüngeren Quarzes stets auf den Flächen des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders aufgewachsen sind, und zwar haben sie sich auf dieselben mit einer Hauptrhomboëderfläche immer so aufgesetzt, dass die Combinationskante zwischen der sechsseitigen Säule und dem Hauptrhomboëder beim Quarz sich parallel legte der horizontalen Diagonale der rhombischen resp. pentagonalen Fläche des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders. Traten zu diesen drei Quarzindividuen drei weitere in derselben gesetzmässigen Verwachsung mit dem Kalkspathe hinzu, aber mit dem Unterschiede, dass, wenn jene ersten drei Quarzindividuen die Spitze ihrer Dihexaëderfläche der Spitze des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders zuwendeten, die drei neuen Quarzindividuen umgekehrt der Spitze des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders die Basis ihrer Dihexaëderfläche zukehrten, so entstand eine Gruppe von drei Quarzzwillingen, von denen je ein Zwilling einer Fläche des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders aufliegt. Jene drei ersten Quarzindividuen will ich im Folgen-



Kalkspath.

den als „äussere“, die drei letzteren als „innere“ bezeichnen. Bei jedem dieser Zwillinge muss natürlich eine Hauptrhomboëderfläche des einen Individuums mit einer Hauptrhomboëderfläche des anderen in eine Ebene fallen, beide müssen der ihnen als Unterlage dienenden Fläche des ersten stumpferen

Kalkspathrhomboëders parallel gehen, und der Winkel der Axen beider Individuen und der Winkel der Prismenflächen, auf welche die gemeinschaftlichen Rhomboëderflächen aufgesetzt sind, müssen demnach 103° 34′ betragen. Von diesen drei zu einer Gruppe verbundenen Zwillingen entsprechen die drei äusseren Quarzindividuen den drei seitlichen Krystallen in Fig. 17, Taf. II., Bd. LXXXIII. von POGGENDORFF's Annalen, die drei inneren Individuen dem mittleren Krystall derselben Zeichnung.

Immer herrschen die Hauptrhomboëderflächen, welche den Zwillingen gemeinsam sind, die Prismenflächen unter ihnen und die dieser Zone zugehörigen Flächen des Gegenrhomboëders sowohl bei den äusseren, als bei den inneren Individuen bedeutend über die übrigen Flächen vor. Dieses Vorherrschen der betreffenden Hauptrhomboëderflächen (R_2, R_4, R_6) kann sich bei den drei inneren, an und durch einander wachsenden Individuen in dem Grade steigern, dass man ein einziges Rhomboëder, welches den Endkantenwinkel des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders zeigen würde, zu sehen vermeint. Die unter den drei Zwillingsebenen der drei inneren Individuen liegenden Prismenflächen (g_2, g_4, g_6) schliessen, eben so wie die Hauptaxen derselben, mit der unterliegenden Fläche des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders einen Winkel von 38° 13′ ein; sie bilden ferner mit einer durch die horizontalen Diagonalen der Kalkspathflächen gelegten Ebene einen Winkel von 64° 28′ 13″, da sich der Winkel, der diese Ebene mit den Flächen des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders macht, aus dem Endkantenwinkel des letzteren von 134° 57′ zu 26° 15′ 13″ berechnet; sie würden endlich, gehörig ausgedehnt, ein Rhomboëder mit einem Endkantenwinkel von 77° 12′ 36″ bilden. Die an jene Prismenflächen angrenzenden, unter den Gegenrhomboëderflächen liegenden Säulenflächen bilden mit den entsprechenden Prismenflächen der angrenzenden Individuen (also g_2' mit g_4'', g_4' mit g_6'', g_6' mit g_2'') einen Winkel von 174° 46′ 34″ (wie wir gleich sehen werden), fallen also mit denselben beinahe in eine Ebene. Lägen sie wirklich in einer Ebene, so würden diese drei Ebenen das erste schärfere Rhomboëder desjenigen Rhomboëders darstellen, welches durch die Ausdehnung der drei unter den Zwillingsflächen liegenden Säulenflächen (g_2, g_4, g_6) entstehen würde,

und der Winkel, den die Flächen dieser beiden Rhomboëder mit einander bilden würden, müsste demnach 120° betragen. Der Winkel zwischen den Flächen des letztbezeichneten Rhomboëders und seines ersten schärferen Rhomboëders berechnet sich indess aus den obigen Angaben zu 122° 36′ 43″, ist also um 2° 36′ 43″ stumpfer, als er bei dem Zusammenfallen der oben bezeichneten Prismenflächen in eine Ebene sein würde. Die letzteren müssen daher einen einspringenden Winkel von 174° 46′ 34″ bilden. Durch das Vorherrschen der Zwillingsflächen bei den drei inneren Individuen und durch das scheinbare Zusammenfallen je zweier unter den angrenzenden Gegenrhomboëderflächen liegenden Säulenflächen, die noch dazu durch ihre Kleinheit den einspringenden Winkel leicht übersehen lassen, gewinnt die Gruppe der drei inneren Individuen für den ersten Blick das Ansehen eines einzigen Quarzkrystalls, wofür dieselbe bei der bisherigen Deutung der in Rede stehenden Krystallgruppirungen auch gehalten worden ist.

Nicht in allen Fällen sind indessen alle sechs zu einer vollständigen Gruppe gehörigen Quarzindividuen auch sämmtlich vorhanden. Es wurde in einzelnen Fällen das Vorhandensein von drei äusseren Individuen mit nur zwei inneren, ferner von drei inneren mit nur einem äusseren, oder von zwei inneren mit nur einem äusseren, endlich von nur einem inneren mit dem entsprechenden äusseren Individuum beobachtet. Bestehen die Kalkspathkrystalle vorherrschend oder ausschliesslich aus dem ersten stumpferen Kalkspathrhomboëder und wachsen zwei oder mehrere derselben in gleicher Stellung, aber nur in der Mitte auf einander auf, so erhalten auch die unteren Flächen der Kalkspathrhomboëder Gelegenheit, auf ihrem freiliegenden Theile Quarzkrystalle in der oben angegebenen Weise sich ansetzen zu lassen, welche natürlich zwischen je zwei, auf den oberen Kalkspathrhomboëderflächen aufgewachsenen Quarzindividuen zu liegen kommen. Wären in einem solchen Falle die Kalkspathkrystalle sehr klein, so könnten bei mehrfacher Wiederholung der Verwachsungen vollständige Quarzrosen entstehen.

In Folge der Ablösung des als Unterlage dienenden Kalkspathkrystalls liess sich in einem Falle die Unterseite einer der beschriebenen Zwillingsgruppirungen beobachten. Sie zeigt in der Gestalt einer dreiseitigen Hohlpyramide mit gleichseiti-

ger Basis den Abdruck eines Ueberzuges über die Spitze des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders; derselbe wird durch die drei Hauptrhomboëderflächen gebildet, mit welchen die drei äusseren Quarzindividuen auf die Flächen des Kalkspaths aufgewachsen sind. Leider liess sich nicht feststellen, ob auch die inneren Individuen in der Gruppe vertreten sind. Die Hauptrhomboëderflächen sind, so weit sie auf dem Kalkspath aufgesessen haben, matt, auf dem übrigen Theile, welcher frei lag, glänzend. Abdrücke dieser Hohlpyramide, welche vermittelst der von Lipowitz angegebenen Legirung von 3 Theilen Cadmium, 4 Theilen Zinn, 8 Theilen Blei und 15 Theilen Wismuth hergestellt wurden, zeigten, mit dem Anlegegoniometer gemessen, in den Endkanten einen Winkel von 135°, d. h. den Endkantenwinkel des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders.

Die Gesetzmässigkeit in der gegenseitigen Lagerung zwischen den Krystallen des jüngeren Quarzes und des Kalkspaths liess ein gleiches Verhältniss auch umgekehrt zwischen den Krystallen des Kalkspaths und des älteren Quarzes erwarten oder wenigstens als möglich erscheinen. Da indess in der Mehrzahl der vorliegenden Fälle die Kalkspathkrystalle über die Köpfe vieler Individuen des älteren Quarzes sich ausbreiten, so war eine nähere Feststellung des gegenseitigen Lagerungsverhältnisses nicht ausführbar.

Wenn es nach dem Obigem keinen Zweifel unterliegen kann, dass wir die Entstehung der beschriebenen Gruppirung der drei Quarzzwillinge lediglich der gesetzmässigen Verwachsung zwischen den Krystallen des jüngeren Quarzes und des Kalkspaths zuzuschreiben haben, so kann doch die Frage aufgeworfen werden, ob wir den Grund für die Entstehung der zwillingsartigen Verwachsung je zweier Quarzindividuen ebenfalls lediglich in dieser gesetzmässigen Aufeinanderlagerung zu suchen, oder ob wir anzunehmen haben, dass das zweite, auf derselben Fläche des ersten stumpferen Kalkspathrhomboëders sich anlegende Quarzindividuum nicht durch den Kalkspath, sondern durch das bereits vorhandene Quarzindividuum veranlasst wird, die zwillingsartige Stellung zu diesem anzunehmen. In dem letzteren Falle, also bei der Verwachsung nach einem dem Quarze eigenen Zwillingsgesetze, würden wir postuliren können, Quarzzwillinge mit gemeinschaftlicher Hauptrhomboëderfläche auch da zu finden, wo von einer Prädestinirung der

Lage des zweiten Individuums durch eine Kalkspathunterlage nicht die Rede sein kann. Dieses ist bisher nicht geschehen. In dem ersteren Falle, der die Existenz eines solchen Zwillingsgesetzes beim Quarze zweifelhaft machen würde, würde eine ähnliche Verschiedenheit in der Lage der auf dem Kalkspath abgesetzten Quarzkrystalle stattfinden, wie sie Herr FRANKENHEIM für die auf Glimmer sich ablagernden Jodkaliumoctaëder beobachtet hat (POGGENDORFF's Annalen, Bd. CXI. S. 39), welche freilich dem regulären Systeme angehören.

Dass wir nicht überall, wo Quarz- und Kalkspathkrystalle zusammen vorkommen, dieselben in der angegebenen Weise gesetzmässig verwachsen finden, ist um so weniger auffallend, als „die dünnste Schicht eines fremden Körpers, eine Schicht, mit der sich fast jeder Körper schon durch Liegen an der Luft bedeckt, hinreichend ist, jede derartige Wirkung aufzuheben."

Die Seltenheit der oben beschriebenen Quarzkrystallgruppirungen kann bei der Complicirtheit der zu ihrer Entstehung erforderlichen Vorbedingungen nicht befremden.

---

3. Ueber die Auffindung devonischer Kalksteinschichten bei Siewierz im Königreiche Polen.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

Der zwei bis drei Meilen breite Zwischenraum zwischen dem nordöstlichen Flügel des grossen oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens und dem polnischen Jura-Zuge von Olkusz, Pilica und Czenstochau wird durch Gesteine der Trias-Formation ausgefüllt. Ein durch verschiedene Glieder des Muschelkalks gebildeter Rücken erstreckt sich mit nordwestlicher Richtung von Olkusz über Slawkow bis Siewierz. Am südwestlichen Abhange dieses Rückens tritt der Bunte Sandstein in der Form braunrother Letten hervor und bildet eine schmale, das Steinkohlengebirge zunächst begrenzende Zone. Der Boden des flachen und meistens waldbewachsenen Gebietes östlich und nordöstlich von dem Muschelkalkrücken bis zu dem jurassischen Höhenzuge setzt dagegen eine mehrere Hundert Fuss mächtige Schichtenfolge von braunrothen und grünlichgrauen Thonen mit Einlagerungen von glimmerreichen, mürben, grauen Sandsteinen, breccienartigen oder conglomeratischen Kalksteinschichten und wenig mächtigen und unreinen Kohlenflötzen zusammen, welche bisher für jurassisch galt, in Wirklichkeit aber, wie ich früher aus den Lagerungsverhältnissen und dem petrographischen Verhalten nachzuweisen versuchte, jetzt aber aus paläontologischen Erfunden sicher festgestellt habe, dem Keuper angehört.

Ringsum von diesen braunrothen Keuper-Letten umgeben, erhebt sich nun $\frac{3}{4}$ Meilen nördlich von dem etwa 4 Meilen östlich von Tarnowitz gelegenen Städtchen Siewierz unmittelbar nördlich von dem Dörfchen Dziewki ein schmaler, aber fast $\frac{1}{2}$ Meile langer, von Osten nach Westen streichender, mit Buschwerk bewachsener niedriger Rücken, welcher aus einem ganz fremdartigen Gesteine besteht. Es ist ein dunkelblaugrauer, an der Luft hellgrau ausbleichender, beim Zerschlagen

stark bituminös riechender, dichter, compakter, marmorartiger Kalkstein. Zahlreiche auf der bewaldeten Oberfläche des Rückens selbst und auf den die Abhänge bildenden Feldern lose umherliegende, grössere und kleinere Blöcke gewähren gute Gelegenheit zur Beobachtung des Gesteins. Ausserdem tritt es aber auch in einzelnen kleinen, wenige Fuss hohen, anstehenden Klippen auf der Oberfläche des Rückens hervor. An diesen letzteren ist denn auch mit Deutlichkeit zu beobachten, dass die Bänke des Kalksteins mit einem steilen Neigungswinkel gegen Norden einfallen.

Der Kalkstein ist reich an organischen Einschlüssen, die jedoch immer nur auf der angewitterten Oberfläche der Stücke in Durchschnitten hervortreten, niemals aber aus der gleichmässig dichten Masse des Gesteins, mit welcher sie innig verwachsen sind, sich auslösen lassen. Korallen sind weitaus am häufigsten. Zuweilen sind sie so dicht zusammengehäuft, dass das ganze Gestein als ein blosses Aggregat von Korallenstücken erscheint. Am häufigsten sind *Stromatopora polymorpha*, zum Theil kopfgrosse Knollen bildend, *Cyathophyllum hexagonum* und walzenrunde, 2 Linien dicke, kleine Stämmchen einer Calamopora- oder Alveolites-Art, welche auch in dem dunkelen Kalke von Ober-Kunzendorf häufig ist. Seltener wurden *Heliolites porosa* und *Calamopora cervicornis* (*Calamopora polymorpha* Goldf. var. *cervicornis*, *Favosites cervicornis* Edw. et Haime) und eine einzellige, kreiselförmige Cyathophyllum-Art von der allgemeinen Form des *Cyathophyllum ceratites* Goldf. beobachtet.

Diese Knollen beweisen die devonische Natur des Kalksteins, und namentlich schliesst das Vorkommen der *Heliolites porosa* und *Stromatopora polymorpha* eine etwaige Bestimmung des Gesteins als Kohlenkalk aus. Dagegen genügen die genannten Korallen-Arten kaum, um die besondere Abtheilung der devonischen Schichtenreihe, in welche der Kalkstein zu stellen ist, zu ermitteln, da den meisten jener Arten eine grössere vertikale Verbreitung innerhalb der devonischen Gruppe zusteht. Als ich daher in Gesellschaft des Herrn Berg-Assessors O. Degenhardt, der bei Gelegenheit der Aufnahme jener in den Bereich der Sektion Königshütte der in der Ausführung begriffenen geognostischen Karte von Oberschlesien fallenden Gegend zuerst auf die Fremdartigkeit des Gesteins in dem

ringsum herrschenden Keuper-Gebiete aufmerksam geworden und Stücke mit den genannten Korallen an mich eingesendet hatte, im Monat August dieses Jahres die Lokalität selbst besuchte, so richteten wir unsere Nachforschungen besonders auf die Auffindung von Schalthierresten. Wir waren in der That so glücklich, dergleichen zu entdecken. Gewisse Schichten des Kalksteins sind mit den Schalen einer grossen Brachiopoden-Art erfüllt, welche vollständig aus dem Gestein zu lösen zwar nicht gelang, welche ich aber dennoch durch Vergleichung der nach verschiedenen Richtungen geführten Durchschnitte auf den Verwitterungsflächen des Gesteins mit Sicherheit als *Stringocephalus Burtini* habe bestimmen können. Sowohl die mediane Längslamelle im Inneren der grösseren Klappe, als auch der von der Innenfläche des Wirbels der kleineren Klappe aufsteigende, am Ende gabelförmig getheilte Fortsatz liessen sich erkennen.

Durch dieses Vorkommen von Stringocephalus wird der Kalkstein von Dziewki bei Siewierz als gleichalterig mit dem Kalke von Paffrath bestimmt und gehört also wie dieser dem oberen Theile der mittel-devonischen Abtheilung oder des Eifeler Kalks an.

Jüngere paläozoische Gesteine, namentlich Kohlenkalk oder permische Schichten, welche man in der Umgebung dieser isolirten Erhebung devonischer Gesteine etwa erwarten könnte, sind nicht vorhanden. Dagegen tritt allerdings der Muschelkalk in der nächsten Umgebung des devonischen Kalks auf. Namentlich auf der Nordseite des Höhenzuges ist er an mehreren Punkten aufgeschlossen. Es sind die durch *Cylindrum annulatum* Eck (*Nullipora annulata* Schafh.) bezeichneten dolomitischen Schichten des unteren Muschelkalks, welche ebenso in Polen, und namentlich in einem von Olkusz bis Siewierz sich erstreckenden Muschelkalk-Rücken, wie in Oberschlesien ein regelmässiges Glied in der Schichtenreihe des Muschelkalks bilden. Die noch tieferen Glieder des Muschelkalks fehlen ebenso wie die oberen. Auch auf der Südostseite des devonischen Rückens tritt der Muschelkalk an ein Paar Punkten hervor, und es ist durchaus wahrscheinlich, dass er denselben überhaupt mantelförmig umgiebt. Jenseits des Muschelkalks sind, wie schon bemerkt wurde, die rothen Keuper-Letten verbreitet.

Ausser dieser grösseren Partie sind in derselben Gegend auch noch zwei kleinere vorhanden, deren devonische Natur freilich viel undeutlicher und ohne die Bekanntschaft mit der beschriebenen grösseren Partie kaum erkennbar sein würde. Die eine liegt wenig entfernt bei dem Dorfe Nowa Wioska, $\frac{1}{4}$ Meile südöstlich von Dziewki. Südöstlich von dem Dorfe erhebt sich ein niedriger, mit Wachholdersträuchen bewachsener, stumpf konischer Hügel, auf dessen Oberfläche ein dunkelblauschwarzer Dolomit in Blöcken und niedrigen, wenige Fuss hohen Klippen zu Tage steht. Das Gestein ist mit den cylindrischen Stämmchen derselben kleinen Calamopora (Alveolites?) erfüllt, welche in gleicher Weise gewisse Schichten des Kalksteins von Dziewki durchzieht. Freilich erscheint sie hier in einer viel weniger deutlichen Erhaltung als dort, indem meistens nur die durch hellere Versteinerungsmasse bezeichneten Umrisse der fadenförmigen kleinen Koralle in dem dunkelen Gesteine hervortreten. Zuweilen ist die Substanz der Koralle selbst verschwunden, und dann erscheint das Gestein von den entsprechenden, dicht gedrängten, wurmförmigen Hohlräumen durchzogen. Ausser dieser Koralle wurde nur noch ein undeutlicher Abdruck, der vielleicht zu *Uncites gryphus* gehören könnte, beobachtet.

Der dritte Punkt liegt weiter entfernt. Wenige Schritte von der Eisenbahnstation Zawierzie an der Warschau-Wiener Eisenbahn ist in einem dicht neben der Mühle am Ufer des Baches gelegenen, jetzt zum Theil schon wieder verschütteten Steinbruche ein dunkelgrauer, fast schwarzer Dolomit mit deutlich krystallinisch körnigem Gefüge aufgeschlossen, welcher, obgleich er keine bestimmbare, organische Reste erkennen liess, doch durch sein petrographisches Verhalten sich dem Gesteine von Nowa Wioska so verwandt zeigt, dass er diesem im Alter unbedenklich gleichgestellt werden darf. Ohne die Kenntniss der beiden anderen Partien würde man wohl durch den Contrast, in welchem das hier bei Zawierzie so vereinzelt hervortretende, dunkele Gestein gegen die ringsum herrschenden, rothen Keuper-Letten und alle anderen benachbarten Gesteine des Flötzgebirges steht, betroffen sein, aber kaum daran denken, eine devonische Bildung vor sich zu haben. In der That hat auch Zeuschner in einer die rothen Keuper-Letten betreffen-

den, jüngst erschienenen Abhandlung*), welche mir erst nach dem eigenen, in Gemeinschaft mit Herrn Berg-Assessor DEGENHARDT ausgeführten Besuche zu Gesicht kam, sowohl den Dolomit von Zawierzie, als denjenigen von Nowa Wioska als Einlagerungen in den Keuper-Thonen betrachtet, freilich zugleich bemerkend, dass die Lagerungsverhältnisse nicht klar seien.

So sind also in der Gegend von Siewierz drei beschränkte Partien von kalkigen devonischen Schichten vorhanden, welche sich inselartig isolirt aus den ringsum herrschenden Keuper-Thonen erheben und von anderen devonischen Gebieten weit getrennt liegen.

Am nächsten, aber immerhin noch gegen 7 Meilen entfernt, ist die kleine Partie von Debnik bei Krzeszowice unweit Krakau, wo die schwarzen, in mehreren Steinbrüchen als Marmor gewonnenen Kalksteinbänke, die bisher für Kohlenkalk gehalten wurden, nach paläontologischen Erfunden unlängst in dieser Zeitschrift als devonisch bestimmt wurden. Der Marmor von Debnik wird bei Czerna von ächtem Kohlenkalk mit *Productus giganteus* überlagert, und erst auf diesen folgen die Schieferthone des produktiven Steinkohlengebirges, welche bei Tenczinek auch bauwürdige Kohlenflötze einschliessen. Die devonischen Felspartien bei Siewierz werden dagegen von dem produktiven Steinkohlengebirge an der Oberfläche durch eine breite Zone von Trias-Gesteinen getrennt, und den Kohlenkalk kennt man hier nicht. Aber hier wie dort bezeichnet das Auftreten der devonischen Gesteine die Grenze des grossen oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens. Ueber Siewierz hinaus gegen Nordosten wird jede Nachforschung nach Steinkohlen ohne Aussicht auf Erfolg sein.

Eine andere Vergleichung bietet sich für die devonischen Kalkpartien bei Siewierz mit den allerdings weiter entfernten devonischen Schichten des von PUSCH so genannten Sendomirer Mittelgebirges oder der Höhenzüge bei Kielce im südlichen Polen. In der That sind im Mittelgebirge devonische Kalksteinschichten von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie diejenigen bei Siewierz, bekannt. Namentlich kommen in der Umgebung von Chencin, südwestlich von Kielce, dunkelblaugraue, devonische

*) S. Bd. XVIII. S. 235 dieser Zeitschrift.

Kalksteinschichten vor, welche in ganz gleicher Weise mit den cylindrischen Stämmchen der kleinen Calamopora-Art erfüllt sind, wie gewisse Schichten des Kalkes bei Dziewki. Die Streichungslinie der Schichten bei Chencin gegen Westen fortgesetzt gedacht, trifft in der That genau auf die devonischen Partien bei Siewierz. Man wird diese letzteren als äussersten westlichen Ausläufer der devonischen Erhebung des Mittelgebirges betrachten müssen, obgleich sie durch einen mehr als 20 Meilen langen, von Jura- und Kreide-Schichten eingenommenen Zwischenraum von der Haupterhebung des Mittelgebirges getrennt sind.

4. Die Korallen des norddeutschen Jura- und Kreide-Gebirges.

Von Herrn WILHELM BÖLSCHE in Braunschweig.

(Hierzu Taf. VII, VIII, IX.)

Seitdem in Folge der classischen Arbeiten von MILNE EDWARDS und HAIME die Paläontologen mehr Aufmerksamkeit dem Studium der fossilen Korallen geschenkt haben, sind auch in Deutschland die Korallen verschiedener Formationen in mehreren Arbeiten monographisch behandelt. So haben die Korallen der norddeutschen Tertiär-Formationen in letzterer Zeit ihre Bearbeiter gefunden. Es fehlte jedoch immer noch eine Arbeit, in der auch die Korallen der norddeutschen Jura- und Kreide-Formation einem eingehenderen Studium unterworfen wären.

ZENKER*) war der Erste, der eine Koralle aus dem norddeutschen Jura beschrieb.

Erst durch die classischen Arbeiten von A. ROEMER**) und KOCH und DUNCKER***) wurde eine grössere Anzahl von norddeutschen Korallen aus der Jura- und Kreide-Formation bekannt. Nachher sind noch einige neue Species hinzugefügt durch die Arbeiten von GIEBEL†) und HERM. CREDNER.††) MILNE EDWARDS und HAIME und nach ihnen FROMENTEL haben versucht, die grössere Anzahl der aus Norddeutschland bekannt gewordenen

*) Nova acta naturae curiosorum. T. XVII prs. 1, p. 387. 1835.

**) Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges und Nachtrag dazu. Hannover. 1836 u. 1839. — Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover. 1841.

***) Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebildes und dessen Versteinerungen. Braunschweig. 1837.

†) Ueber Polypen aus dem Plänermergel des subhercynischen Beckens um Quedlinburg, in der Zeitung für Zoologie, Zootomie und Paläozoologie von D'ALTON und BURMEISTER, S. 9 u. 10 1848.

††) Pteroceras-Schichten der Umgebung von Hannover, in Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 16, S. 213. 1864.

Species ihrem Systeme einzuordnen. Dabei sind jedoch von ihnen mehrere beim Fehlen von Original-Exemplaren meistens nicht zu vermeidende Irrthümer begangen. Auf Anregung Herrn v. SEEBACH's habe ich deshalb versucht, im Folgenden Alles, was bis jetzt von norddeutschen Jura- und Kreide-Korallen bekannt war, kritisch zusammenzustellen und zugleich eine grössere Anzahl von neuen Species hinzuzufügen. Die für das hiesige paläontologische Museum angekaufte Sammlung des verstorbenen Herrn ARMBRUST in Hannover bot mir ein reichhaltiges Material. Für die Erlaubniss zur Benutzung desselben schulde ich Herrn v. SEEBACH meinen aufrichtigsten Dank. Ausserdem bin ich auf das Höchste zu Dank verpflichtet den Herren v. STROMBECK, GROTRIAN und BECKMANN in Braunschweig, H. ROEMER in Hildesheim, CREDNER und WITTE in Hannover, STEINVORTH in Lüneburg, SCHLÖNBACH in Salzgitter und GROTRIAN in Schöningen, die mir auf die liberalste Weise ihre reichhaltigen Sammlungen zur Benutzung zu Gebote gestellt haben.

Bei der Beschreibung habe ich die systematische Eintheilung der Korallen von FROMENTEL zu Grunde gelegt. Dieselbe hat Letzterer zuerst angedeutet in seinem Werke: „Description des polypiers fossiles de l'étage néocomien. Paris. 1857“ und später vollständig durchgeführt in seiner „Introduction à l'étude des polypiers fossiles. Paris. 1858—61“.

Einige unbedeutende Aenderungen findet man in den bis jetzt erschienenen, mir vorliegenden sieben Heften der Paléontologie française, in denen FROMENTEL die Korallen der französischen Kreide und in Gemeinschaft mit FERRY die des Jura zu bearbeiten angefangen hat. Ebenfalls habe ich mich der von FROMENTEL ausgesprochenen Ansicht angeschlossen, dass bei der Bildung der Septal-Cyclen bei den Jura- und Kreide-Korallen ausser der Grundzahl 6 auch noch andere Grundzahlen auftreten können. — Ich habe mich bei der Aufführung der Synonyme meistens auf die Hauptwerke beschränkt.

Beschreibung der Arten.

Korallen des Jura.

I. *Zoantharia aporosa* M. Edw. u. Haime.

A. Monastrea Froment.

a. Turbinolacea Froment.

Familie: Caryophyllidae Froment.

Thecocyathus M. Edw. u. Haime.

1. *Thecocyathus mactra* Goldf. sp.

Cyathophyllum mactra Goldf., Petref. Germ. p. 56, t. 16. fig. 7. 1826.
Thecocyathus mactra M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 49. 1857.
Thecocyathus mactra Froment., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 81. 1858–61.
Thecocyathus mactra z. Th. Froment. u. Ferry, Paléont. franç., Terr. jur. Zooph. p. 32. 1865.

Polypenstock kurz, fast scheibenförmig. Epithek dünn, quergerunzelt. 4 Cyclen und die Anfänge eines fünften Cyclus. Kelch kreisförmig. Septen gerade, ziemlich dünn, etwas über den oberen Rand des Kelches hervorragend. Pfählchen dick. Höhe 3–5 Mm.; Breite des Kelches 9–15 Mm.

Vorkommen. Von dieser Species liegt ein Exemplar vor aus den Schichten mit *Ammonites opalinus* von den Zwerglöchern bei Hildesheim. (Sammlung von H. Roemer.) Nach Credner*) soll sie sich auch in Schichten von gleichem Alter bei der Marienburg gefunden haben.

Bemerkungen. Fromentel und Ferry haben in neuester Zeit in der Paléontologie française diese Species mit der folgenden vereinigt. Dieser Ansicht kann ich nicht beistimmen. Nach mir vorliegenden Exemplaren von Banz muss ich die von Milne Edwards und Haime ausgesprochene Meinung aufrecht erhalten, dass sich *Thecocyathus tintinnabulum* von *Th. mactra* immer durch das dickere Epithek unterscheidet.

---

*) Gliederung der oberen Juraf. p. 75.

2. *Thecocyathus tintinnabulum* GOLDF. sp.

Cyathophyllum tintinnabulum GOLDF., Petref. Germ. p 56, t. 16 fig. 6. 1826.

Thecocyathus tintinnabulum M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 48. 1857.

Thecocyathus tintinnabulum FROMENTEL, Introd. à l'Ét d. Polyp. foss. p. 81. 1858 61.

Thecocyathus tintinnabulum s. Th. FROMENT. u. FERRY, Paléont. franç., Terr. jur. Zooph. p. 32. 1865.

Polypenstock kurz konisch. Epithek dick, quer gerunzelt. Kelch kreisförmig. 3 Cyclen und die Anfänge eines vierten Cyclus. Septen gerade, dick, fast gleich gross, ziemlich dicht gedrängt. Pfählchen sehr schmal, fast cylindrisch. Höhe 4 bis 6 Mm.; Durchmesser des Kelches 5—6 Mm.

Vorkommen. Zu dieser Species muss ein Exemplar gerechnet werden, welches Herr U. SCHLÖNBACH in den Schichten mit *Am. jurensis* am Osterfelde bei Goslar gefunden hat. Der Kelch-Durchmesser beträgt 6 Mm.; die Höhe 4 Mm.; es scheinen ungefähr 40 Septen vorhanden gewesen sein.

b. Trochosmilacea FROMENTEL.

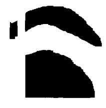
Familie: Lithophyllidae FROMENT.

Montlivaultia LAMOUR.

3. *Montlivaultia subdispar* FROMENTEL.

Montlivaultia subdispar FROMENT., Introd. à l'Ét. des Polyp. foss. p. 116. 1858-61.

Polypenstock verkehrt kegelförmig mit etwas gekrümmten Seiten. Epithek dick, stark quergefaltet, den Kelchrand nicht ganz erreichend. Rippen gleich stark, fein gekörnelt. Kelch kreisförmig oder oval. Kelch-Grube tief. 6 Cyclen von Septen in 6 Systemen vollständig entwickelt; ausserdem die Anfänge eines siebenten Cyclus. Die drei ersten Cyclen gleich gross; der vierte Cyclus fast dieselbe Grösse erreichend. Septen dicht gedrängt, gerade. Ihre Seitenflächen mit feinen, in Bogen-Linien angeordneten Warzenreihen bedeckt. Columellar-Raum in die Länge gezogen. Bei dem grössten Exemplare von 9 Cm. Höhe betrug der Längs-Durchmesser des Kelches 60 Mm. und der Quer-Durchmesser 46 Mm.



Montlivaultia sessilis und *Smithi* unterscheiden sich von der *M. subdispar* leicht durch den breit angehefteten Polypenstock. *M. turbinata* zeigt ein grösseres Bestreben, sich in die Breite auszudehnen.

Vorkommen: Es lagen 18 Exemplare vor. Ein Exemplar stammt aus den Hersumer Schichten von Hersum (H. Roemer); die anderen haben sich in der Korallenbank des Lindner-Berges bei Hannover (Göttingen, Witte, Credner) und der Paschenburg bei Rinteln (Credner) gefunden.

Bemerkungen. Fromentel fasste zuerst diese Species in ihrer richtigen Begrenzung auf; die früheren Schriftsteller vereinigten unter der *Montlivaultia obconica* und *dispar* Formen, die ihr sehr nahe verwandt sind, sich aber von denselben durch den runden Columellar-Raum unterscheiden.

Die Abbildung, die Quenstedt in seinem Jura t. 86, fig. 8 von seinem *Anthophyllum obconicum* giebt, gehört der *M. subdispar* an. Von der *M. dispar* finden sich vortreffliche Abbildungen in British fossil Corals t. 14, fig. 2 u. 2a. 1851.

Die jüngeren Individuen der *M. subdispar* zeigen schon eine grosse Anzahl von Septen. Bei einem Exemplare von 30 Mm. Höhe waren schon über 100 Septen vorhanden.

4. *Montlivaultia? sessilis* Münst. sp.

Anthophyllum sessile Goldf., Petref. Germ. T. I. p. 107, t. 37, fig. 15. 1829.

Montlivaultia? sessilis M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 318. 1857.

Montlivaultia? sessilis Fromentel, Introd à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 113. 1858—61.

Polypenstock kurz, fast cylindrisch, mit sehr breiter Basis festgewachsen. Epithek dünn, erreicht nur die Hälfte der Höhe. Rippen etwas ungleich an Dicke, deutlich gezähnt. Kelch kreisförmig. Kelchgrube nur schwach angedeutet. 5 Cyclen vollständig ausgebildet, ausserdem die Anfänge eines sechsten Cyclus. Septen 1 Mm. entfernt, gerade nach aussen an Dicke zunehmend, die der ersten 3 Cyclen fast gleich gross. Freier Septalrand gezähnt? Höhe 22 Mm.; Breite des Kelches 41 Mm.

Montlivaultia sessilis unterscheidet sich von der folgenden Species leicht durch das dünne Epithek.

Vorkommen. Es lag mir ein Exemplar vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen).

Bemerkungen. Die nach dem vorliegenden Exemplar gegebene Diagnose stimmt fast vollständig mit den von dieser Species gegebenen Beschreibungen überein, so dass ich kein Bedenken nahm, dasselbe zu dieser Species zu stellen. FROMENTEL und vor ihm M. EDWARDS und HAIME führen an, dass nur die Septen der ersten beiden Cyclen gleich seien, ein Unterschied, der wahrscheinlich nur auf eine Alters-Verschiedenheit der Exemplare hinweist.

5. *Montlivaultia? brevis* n. sp. (Taf. VII. Fig. 1.)

Polypenstock kurz, mit breiter Basis festgewachsen, nach unten zu etwas verengt. Epithek sehr dick, stark quergerunzelt, mit scharf vorspringendem Rande in kurzer Entfernung vom Kelchrande endigend. Rippen abwechselnd dicker und dünner, fein gekörnelt. Kelch kreisrund. 5 Cyclen vollständig entwickelt. Septen 1 Mm. entfernt, gerade; die der ersten 3 Cyclen fast gleich gross. Freier Septalrand gezähnt? Höhe 24 Mm.; Breite 34 Mm.

Montlivaultia brevis ist der von M. EDWARDS und HAIME aus dem *Étage bathonien* beschriebenen *M. Smithi* (British fossil Corals p. 110, t. 21, fig. 1. 1851.) sehr nahe verwandt, unterscheidet sich jedoch durch den scharf vorspringenden Epithekal-Rand.

Vorkommen. Es lag mir ein Exemplar vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen).

Bemerkungen. Leider war an dem vorliegenden Exemplare der freie Septalrand etwas abgerieben, so dass ich nicht mit Bestimmtheit die Zugehörigkeit zu der Gattung Montlivaultia feststellen konnte.

6. *Montlivaultia turbinata* (?) MÜNST. sp.

Anthophyllum turbinatum GOLDF., Petref. Germ. T. I. p. 107, t. 37, fig. 13. 1826.

Montlivaultia turbinata M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 306. 1857.

Montlivaultia turbinata FROMENT., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 111. 1858—61.

„Polypenstock konisch, gerade, breiter als hoch. Kelch kreisförmig, ziemlich tief. 5 vollständige Cyclen; Septen stark,



gerade, vorspringend; die der drei ersten Cyclen wenig ungleich, die anderen viel kleiner. Kelch-Durchmesser 5—6 Cm." (n. M. EDW. u. HAIME).

Vorkommen. Es lagen 3 Exemplare vor; zwei stammten aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen) und eines aus denselben Schichten von der Paschenburg bei Rinteln (CREDNER).

Bemerkungen. Die specifische Bestimmung dieser Art ist sehr unsicher. Einerseits sind die vorliegenden Beschreibungen noch nicht vollkommen genug, um eine genaue Vergleichung zu gestatten, andererseits liegen auch nur stark abgeriebene Exemplare vor. Das eine in der hiesigen Sammlung befindliche Exemplar besitzt ein dickes, stark quergerunzeltes Epithek, das nicht ganz den freien Kelchrand erreicht. Der Kelch ist kreisförmig und besitzt einen Durchmesser von 5 Cm. Es sind 120 dicht gedrängt stehende, nach aussen hin sich verdickende, gerade Septen vorhanden. Ein anderes Exemplar aus der Sammlung des Herrn CREDNER zeigt einen mehr ovalen Kelch. Seine Höhe beträgt 30 Mm., der grössere Durchmesser des Kelches 77 Mm. und der kleinere 60 Mm.

7. *Montlivaultia? excavata* ROEM. sp.

Anthophyllum excavatum ROEMER, Verstein. d. nordd. Oolith.-G. p. 20, t. 1. fig. 8. 1836.

Montlivaultia excavata M EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 326. 1857.

Polypenstock becherförmig, oben bedeutend breiter als unten. Kelch kreisförmig. Kelchgrube tief. Rippen dick, gleich stark. 4 Cyclen und der Anfang eines fünften in einigen Systemen. Die 6 ersten Septen erreichen fast die Mitte. Die anderen Septen nehmen nach der Ordnung der Cyclen regelmässig an Grösse ab. Septen dick, gerade. Kelch-Durchmesser 34 Mm.

Montlivaultia excavata unterscheidet sich von den vorhergehenden Species sogleich durch die geringe Anzahl der Septen.

Vorkommen. Es lagen zwei Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen, WITTE).

Bemerkungen. Bei beiden Exemplaren war das Epithek und die Zähnelung des oberen Septalrandes nicht zu beobachten. Es muss deshalb die Stellung der Species immer noch zweifelhaft bleiben.

8. *Montlivaultia obesa* n. sp. (Taf. VII. Fig. 2.)

Polypenstock verlängert kegelförmig, frei, allmälig in der Höhe an Breite zunehmend, entweder mit geraden Seiten, oder unten in einer Richtung etwas gekrümmt. Epithek sehr dick, den Kelch vollständig bis zum Rande einhüllend, stark hervorragende ringförmige Wülste zeigend. Kelch kreisförmig. Kelchgrube tief. 4 Cyclen vollständig entwickelt, ausserdem die Anfänge eines fünften Cyclus. Septen gerade, dick, nicht über den Kelchrand hervorragend. Querleisten ziemlich zahlreich. Columellar-Raum kreisförmig, eng. Höhe 50 Mm.; Breite des Kelches 33 Mm.

Das sehr dicke, bis zum höchsten Kelchrande sich ausdehnende Epithek macht diese Species leicht kenntlich. Der freie Polypenstock, die vollständig entwickelten 4 Cyclen nebst Anfang eines fünften und der abgerundete Columellar-Raum stellen sie in die Reihe von *Montlivaultia elongata*, *sycodes* und *Wrighti*. Sie unterscheidet sich von der *M. elongata* durch den tieferen Kelch; bei *M. sycodes* erreicht das Epithek den Kelchrand nicht ganz, und bei *M. Wrighti* ist das Verhältniss der Höhe des Polypenstockes zum Kelch-Durchmesser ganz anders. Grosse Verwandtschaft scheint sie mit dem *Anthophyllum circumvelatum* zu haben, das QUENSTEDT aus den Nattheimer Korallenschichten beschreibt (Jura p. 709, t. 86, fig. 10.). Nach der gegebenen Abbildung unterscheidet sie sich von derselben durch das dickere Epithek. Eine gute Beschreibung von jener Species fehlt noch gänzlich.

Vorkommen. Es lagen drei Exemplare vor aus den Schichten mit *Pteroceras Oceani* vom Lindner-Berge (Göttingen, WITTE).

B. Disastrea FROMENT.

Familie: Calamophyllidae FROMENT.

Thecosmilia M. EDW. u HAIME.

9. *Thecosmilia trichotoma* GOLDF. sp.

Lithodendron trichotomum GOLDF., Petref. Germ. p. 45, t. 13, fig. 6. 1826.
Lithodendron trichotomum ROEM., Verstein. d. nordd. Oolith-G. p. 19, t. 1, fig. 9. 1836.
Thecosmilia trichotoma M. EDW. u. HAIME, Hist. nat d. Cor T. II. p. 356. 1857.
Thecosmilia trichotoma FROMENT., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 142. 1858 61.

Polypenstock in Folge von Selbsttheilung baumförmig verzweigt. Die einzelnen Zweige erreichen fast sämmtlich dieselbe Höhe. Zweige mehr oder weniger cylindrisch. Rippen gekörnelt, gleich stark oder abwechselnd dicker und dünner. Kelch kreisförmig oder oval. Epithek ziemlich dick. Kelch-Grube flach. 4 oder 5 Cyclen. Septen ziemlich dünn, dicht gedrängt. Ihre Seitenflächen sind granulirt. Breite der Kelche 15 bis 22 Mm.

Vorkommen. Es lagen sieben Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen).

Bemerkungen. Das eine in der hiesigen Sammlung befindliche Exemplar zeigt noch stellenweise deutlich das Epithek. Es ist 65 Mm. hoch und besitzt an seinem oberen Ende drei neben einander liegende Kelche, von denen der grösste einen Durchmesser von 22 Mm. besitzt. Bei einem anderen Exemplare waren in einem Kelche von 22 Mm. Durchmesser gegen 80 Septen ausgebildet.

Cladophyllia M. EDW. u. HAIME.

10. *Cladophyllia? nana* ROEMER sp.

Lithodendron nanum ROEM., Verstein. d. nordd. Oolith-G. p. 19, t. 1, fig. 3. 1836.
Eunomia nana D'ORB., Prod. d. paléont. T. I, p. 385. 1850.
Cladophyllia? nana z. Th. M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 368. 1857.
Cladophyllia? nana z. Th. FROM., Descript. d. polyp. foss. d. l'ét. néoc. p. 29. 1857.
Cladophyllia? nana z. Th. FROM., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 146. 1858-61.

Polypenstock büschelförmig. Polypen cylindrisch, sich in kurzen Entfernungen unter spitzen Winkeln gabelnd. Kelch

kreisförmig. 4 Cyclen und der Anfang eines fünften. Septen dünn, dicht gedrängt. Kelch-Durchmesser 8 Mm.

Vorkommen. Es lagen zwei Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (ROEMER).

Bemerkungen. Diese Species wurde zuerst von ROEMER als *Lithodendron nanum* beschrieben. Später haben sie M. EDWARDS und HAIME und, ihnen folgend, FROMENTEL mit dem aus dem oberen Hilsconglomerate des Elligser-Brink von ROEMER beschriebenen *Anthophyllum conicum* vereinigt, indem sie letztere Species nur für junge Individuen des *Lithodendron nanum* ansahen. Beide Species gehören ganz verschiedenen Gattungen an. *Lithodendron nanum* gehört zu den Disastreen und *Anthophyllum conicum* entschieden zu den Monastreen.

Zwei ROEMER'sche Original-Exemplare, die Herr H. ROEMER so freundlich war, zur Untersuchung mir zu überlassen, waren so stark abgerieben, dass man nicht darüber entscheiden konnte, ob ein Epithek vorhanden gewesen ist. Wahrscheinlich gehört noch zu der vorstehenden Species ein Exemplar, das Herr CREDNER in der Nerineenbank bei Limmer gefunden hat (sein *Lithodendron plicatum* in: Gliederung des oberen Jura, p. 36). Es ist ein aus dicht an einander liegenden Zweigen bestehender Korallenstock. Ein fein quergerunzeltes Epithek umgiebt die einzelnen Polypen. Kelchgrube tief. Der Durchmesser der Kelche schwankt zwischen 3 und 6 Mm.

11. *Cladophyllia grandis* n. sp.

Polypenstock cylindrisch, abwechselnd etwas eingeschnürt und angeschwollen, sich unter einem offenen, spitzen Winkel gabelnd. Epithek den ganzen Polypenstock einhüllend, fein quergefaltet. Rippen sehr zart, gleich stark. Kelch kreisförmig. Kelchgrube sehr tief. 56 Septen, dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 4 bis 5), dünn. Kelch-Durchmesser 10 Mm.

Die aus dem französischen Jura von MICHELIN beschriebene und abgebildete *Cladophyllia laevis* scheint dieser Species sehr nahe verwandt zu sein und ist vielleicht mit ihr identisch. In den gegebenen Beschreibungen fehlen leider Angaben über die Anzahl der Septen, so dass ich vorläufig diese norddeutsche Koralle neu benannt habe.

Vorkommen. Das einzig mir vorliegende Exemplar aus der Sammlung des Herrn CREDNER hat sich seiner Angabe nach

in dem oberen Corallrag vom Bielstein am Deister (als Korallenoolith) gefunden.

Familie: Cladocoridae FROMENT.

Goniocora M EDW. u. HAIME.

12. *Goniocora socialis* ROEM. sp.

Lithodendron sociale ROEM., Verstein. d. nordd. Oolith-G. p. 19. 1836. — Nachtrag p. 57, t. 17, fig. 23. 1839.
Goniocora socialis M. EDW. u. HAIME, Brit. foss. Corals p. 92, t. 15, fig. 2. 1851.
Goniocora socialis FROM., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss p. 148. 1858—61.

Polypenstock baumförmig; die einzelnen Zweige bilden mit dem Hauptstamm ungefähr einen Winkel von 50°, in kurzen Entfernungen von einander, zuweilen einander gegenüberstehend, cylindrisch. Rippen gerade, dicht gedrängt, fein gekörnelt, abwechselnd ein wenig ungleich. Kelche kreisförmig. 3 Cyclen von Septen in 6 Systemen ausgebildet. Die ersten 6 Septen gleich gross, bis zum Mittelpunkte des Kelches reichend; die Septen des zweiten Cyclus etwas kleiner, die des dritten ganz auf die Peripherie beschränkt. Septen, die einem vierten Cyclus von Rippen entsprechen, fehlen. Septen gerade. Kelch-Durchmesser 3 Mm.

Vorkommen. Es lägen sechs Bruchstücke dieser Koralle vor aus dem Korallenoolith, und zwar aus den Schichten mit *Pecten varians* von Hoheneggelsen (H. ROEMER). A. ROEMER führt noch als Fundort an den oberen Coralrag von Speckenbrink und Knebel bei Uppen unweit Hildesheim.

C. **Syrrastrea** FROMENT.

Familie: Latimdeandridae FROMENT.

Latimaeandra D'ORBIGNY.

13. *Latimaeandra plicata* M. EDW. u. HAIME (Taf. VII. Fig. 3).

Lithodendron plicatum GOLDF., Petref. Germ. p. 45. t. 13, fig. 5. 1826.
Maeandrina astroides und *Astrea confluens* ibid. t. 21, fig. 3 u. t. 22, fig. 5.
Latimaeandra plicata M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. fig. 544. 1857.
Chorisastraea plicata FROMENT., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 163, 1858 61.

Das einzige mir vorliegende Exemplar zeigt cylindrische Polypen, die neben einander an der einen Seite eines gemein-

schaftlichen Stammes durch Knospung entstanden sind. Sie sind theils ganz frei, theils durch ihre Mauern mit einander vereinigt. Die Rippen sind gleich stark und stehen dicht gedrängt. Kelche kreisförmig oder etwas in die Länge gezogen. Kelch-Grube sehr flach. In dem grössten Kelche, dessen Längs-Durchmesser 10 Mm. beträgt, waren gegen 60 Septen entwickelt. Die meisten Kelche besitzen einen Durchmesser von 5—7 Mm.

Vorkommen. Das Exemplar stammt aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen). CREDNER führt noch als Fundort an die Heersumer Schichten vom Lindner-Berge.

Bemerkungen. Es gehört das vorliegende Exemplar zu den Formen der *Latimaeandra plicata* von MILNE EDWARDS und HAIME, die eine baumförmig verzweigte Gestalt besitzen und von GOLDFUSS als *Lithodendron plicatum* beschrieben sind. MILNE EDWADS und HAIME haben mit ihrer *Latimaeandra plicata* ausserdem noch Korallen vereinigt, die eine maeanderförmige und asträenförmige Gestalt besitzen. Ob diese Auffassung von MILNE EDWARDS und HAIME die richtige sei oder die von FROMENTEL, der nur diejenigen Formen unter seiner neuen Gattung Chorisastraea in einer Species vereinigt lässt, die in Reihen angeordnete Kelche besitzen, aber deren Reihen nicht durch Rippen vereinigt sind, wage ich bei Mangel von süddeutschen Exemplaren nicht zu entscheiden.

D. Polyastrea FROMENT.

Familie: Stylinidae FROMENT.

Stylina LAM.

14. *Stylina Labechei* M. EDW. u. HAIME.

Stylina Delabechei M. EDW. u. HAIME, Brit. foss. Corals p. 79, t. 15, fig. 1. 1857.
Astraea tubulosa QUENST. (non GOLDF.), Handb. d. Petrefact. p. 647, t. 57, fig. 19—21.
Stylina Labechei M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 242. 1857.
Stylina Labechei FROMENT.. Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 190. 1858 - 61.

Polypenstock mit gewölbter Oberfläche; Unterseite von deutlich quergerunzeltem Epithek umgeben. Rippen gekörnelt, abwechselnd stärker und dünner, sich an der Oberfläche des Stockes mit denen der benachbarten vereinigend. Kelche kreisförmig, ungleich von einander entfernt, etwas über die

Oberfläche mit ihrem Rande hervorragend. 3 Cyclen in 8 Systemen entwickelt. Die 8 Septen des ersten Cyclus reichen fast bis zur Mitte. Mit ihnen wechseln acht andere, höchstens nur halb so grosse Septen ab; zuweilen sieht man noch einen dritten Cyclus von 16 Septen rudimentär entwickelt. Breite der Kelche 4 Mm.

Stylina Labechei unterscheidet sich von der folgenden Species durch die in 8 Systemen entwickelten Septen.

Vorkommen. Es lagen drei Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen, Witte).

Bemerkungen. M. Edwards und Haime lieferten von dieser Species nach englischen Exemplaren ausgezeichnete Beschreibungen und Abbildungen. Quenstedt beschrieb unter dem Namen *Astraea tubulosa* Korallen aus den Schichten von Nattheim, die nach mir vorliegenden Exemplaren sich von jenen Beschreibungen und Abbildungen nur durch das Fehlen der Columella unterscheiden, ein Unterschied, der jedenfalls nur in einem verschiedenen Erhaltungs-Zustande begründet ist. Fromentel hat deshalb auch die *Astraea tubulosa* bestimmt mit der *Stylina Labechei* vereinigt. Von derselben ist jedoch scharf getrennt die *Astraea tubulosa* Goldf. (Petref. Germ. T. I. p. 112, t. 38, fig. 15). Dieselbe gehört zu den Stylinen, bei denen die Septen in 6 Systemen sich ausgebildet haben.

15. *Stylina limbata* Goldf. sp.

Astraea limbata Goldf. (non Quenst.), Petref. Germ. T. I. p. 22 u. 110, t. 8, fig. 7 u. t. 38, fig. 7 1826.
Stylina limbata M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 238. 1857.
Stylina limbata Froment., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 188, 1858—61.

Polypenstock scheibenförmig oder baumförmig verzweigt. Kelche kreisförmig, ein wenig ungleich und durch verschieden grosse Zwischenräume getrennt, mit ihrem Rande etwas hervorragend. 3 Cyclen von Septen in 6 Systemen entwickelt. Der erste Cyclus vereinigt sich mit der dünnen, griffelförmigen Columella, der zweite weniger entwickelt und der dritte rudimentär. Kelch-Durchmesser 2 Mm.

Vorkommen. Es lagen drei Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen).

Bemerkungen. Diese Species wurde zuerst von Goldfuss aufgestellt. Seine Beschreibungen und Abbildungen sind

jedoch ungenau; er giebt nur 16 abwechselnd grössere und kleinere Septen an. M. EDWARDS und HAIME, denen es vergönnt war, die in Bonn befindlichen Original-Exemplare zu vergleichen, lieferten zuerst eine genauere Beschreibung. Nach derselben darf der Name *Stylina limbata* nur für solche Exemplare beibehalten werden, bei denen 3 vollständige Cyclen in 6 Systemen ausgebildet sind. *Stylina limbata* QUENST. (Handbuch der Petrefactenkunde p. 647, t. 57, fig. 68. 1852 und Jura p. 701, t. 85, fig. 1. 1858.) gehört nicht zu dieser Species. Sie unterscheidet sich sogleich davon durch die 8 gleich grossen Haupt-Septen, mit denen 8 kleinere abwechseln.

Familie: Astraeidae FROMENT.

Thamnastraea LESAUVAGE.

16. *Thamnastraea concinna* GOLDF. sp.

Astraea concinna GOLDF., Petref. Germ. T I p. 64, t. 22, fig. 1 a. u. p. 111, t. 38, fig. 8. 1826.

Astraea varians ROEM., Verst. d. nordd. Oolith-G. p. 23, t. 1, fig. 10 u. 11. 1836.

Thamnastraea concinna M. EDW. u. HAIME, Brit. foss. Corals. p. 100, t. 17, fig. 3. 1851.

Astraea gracilis QUENST., Handb. d. Petref. p. 650, t. 58, fig. 6. 1852.

Thamnastraea concinna M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 577. 1857.

Thamnastraea concinna FROMENT., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 218. 1858—61.

Polypenstock von sehr veränderlicher Gestalt. Selten bildet er pilzförmige Knollen, die an der Basis mit einem kurzen Stiele festgewachsen sind, oder lange cylindrische Massen, bei denen die einzelnen Zellen concentrisch um den Mittelpunkt angeordnet sind. In den meisten Fällen zeigt der Stock mehr oder weniger ausgedehnte Ueberzüge auf den Gesteinen. In einigen Exemplaren sind diese Ueberzüge dünn, in anderen erreichen sie eine ziemlich beträchtliche Dicke und bestehen dann oft aus mehreren über einander liegenden Schichten. Die Unterseite ist mit einem vollständig entwickelten Epithek bedeckt. Bei Exemplaren, wo dasselbe abgerieben ist, kommen die feinen Rippen zum Vorschein. Dieselben stehen dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 5) und sind fein gekörnelt. Kelch kreisförmig. 8, 9 oder 10 Septen sind gleich gross und erreichen die griffelförmige Columella; zwischen den-

selben dieselbe Anzahl von nur halb so stark entwickelten Septen. Septen dicht gedrängt; ihr oberer Septalrand fein gekörnelt. Kelch-Durchmesser $1\frac{1}{2}$—2 Mm.

Es lassen sich zwei Varietäten unterscheiden, die durch Uebergänge mit einander verbunden sind. Bei der ersten Varietät sind die Kelch-Centren nur $1\frac{1}{2}$ Mm. von einander entfernt, und die Septen des einen Kelches verbinden sich ohne wesentliche Biegung mit denen der benachbarten.

Bei einer zweiten Varietät sind die Kelche mehr aus einander gerückt (Kelch-Centren $2\frac{1}{2}$ Mm. entfernt). Die Septen bilden am Rande des Kelches eine schwache, wulstartige Erhebung, so dass die einzelnen Kelche durch schwache Furchen von einander getrennt erscheinen. Die Septen des einen Kelches vereinigen sich auch ohne Unterbrechung mit denen des anderen, sind nach der Peripherie des Kelches zu etwas gebogen und ändern oft in der Mitte der zwischen benachbarten Kelchen befindlichen Einsenkung plötzlich ihre Richtung.

Vorkommen. Es lagen mir gegen 30 Exemplare vor. Zwei stammten aus den Schichten mit *Cidaris florigemma* von Goslar (Schlönbach), ein einziges aus dem Korallenoolith von Hoheneggelsen (Roemer). Alle anderen Exemplare haben sich in der Korallenbank des Lindner-Berges gefunden.

Bemerkungen. Die von Roemer beschriebene *Astraea varians* ist, wie schon Milne Edwards und Haime annahmen, und wie es zahlreiche, mir vorliegende Exemplare bestätigen, nichts Anderes als eine stark abgeriebene *Thamnastraea concinna*. Dass die vorliegenden Exemplare dieser Species angehören, darüber lassen keinen Zweifel aufkommen zwei in der hiesigen Universitäts-Sammlung befindliche, vollkommen erhaltene Exemplare. Sie stimmen vollständig überein mit den schönen Abbildungen, die Milne Edwards und Haime von der *Thamnastraea concinna* in den British fossil Corals gegeben haben. Sie stellen die zweite Varietät dar. Nach dem Vorgange von Milne Edwards und Haime habe ich *Astraea gracilis* Quenst. als synonym mit *Thamnastraea concinna* angeführt, indem die gegebenen Abbildungen ganz gut mit Exemplaren der ersten Varietät übereinstimmen.

17. *Thamnastraea Armbrustii* n. sp.

Der Polypenstock besteht aus dicken Lamellen, die mit einan-

der zu unregelmässig gelappten Massen verbunden sind. Kelch kreisförmig, ungleich gross. Kelch-Grube flach. 24 bis 30 Septen, dicht stehend, gerade oder schwach gekrümmt, ziemlich dick. Ungefähr 12 Septen erreichen die Mitte, die anderen schieben sich am Rande zwischen dieselben ein und verbinden sich meist mit ihnen mit ihrer inneren Kante. Columella fehlt. Durchmesser der Kelche 3—4 Mm.

Diese Species, die ich dem verstorbenen ARMBRUST widme, unterscheidet sich von der *Thamnastraea Credneri* und *concinna* leicht durch die grössere Anzahl der Septen.

Vorkommen. Es lagen mir 7 Exemplare vor aus den Schichten mit *Pteroceras Oceani* vom Lindner-Berge (Göttingen, ROEMER).

18. *Thamnastraea Credneri* n. sp.

Polypenstock in dünnen Ueberzügen. Kelche kreisrund, gleich gross. Kelch-Grube sehr eng. 8—10 Septen erreichen die Columella; mit ihnen wechseln ebenso viel kleinere ab, die sich mit jenen mit ihrem inneren Rande verbinden. Septen dünn, gerade. Columella griffelförmig, schwach entwickelt. Kelch-Durchmesser $1\frac{1}{2}$ Mm.; Kelch-Centren ebenso weit von einander entfernt.

Thamnastraea Credneri unterscheidet sich von der *Th. concinna* durch die engere Kelch-Grube und die weniger stark hervorspringende Columella.

Vorkommen. Es liegen 2 Exemplaren vor aus den Schichten mit *Pteroceras Oceani* vom Lindner-Berge (Göttingen).

19. *Thamnastraea ? dimorpha* n. sp. (Taf. VII. Fig. 4 u. 5.)

Cyclolites sp. CREDNER, Glied d. ob. Jura p. 27. 1863.
Cyclolites sp. HERM. CREDNER, Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 16 p. 243, t. 11, f. 4. 1864.

Polypenstock mit kleiner Basis festgewachsen, von veränderlicher Gestalt, je nachdem die durch seitliche Knospung entstehenden, jüngeren Individuen bei ihrem Wachsthum in ihrer ganzen Ausdehnung mit dem Mutter-Individuum vereinigt bleiben, oder in ihrem oberen Theile unter spitzem Winkel sich von demselben entfernen. In letzterem Falle zeigt der Polypenstock eine mehr oder weniger büschelförmige Gestalt. Die ihn



zusammensetzenden Polypen sind cylindrisch, von Zeit zu Zeit etwas eingeschnürt. Ein dünnes, schwach quergefaltetes Epithek umhüllt den Stock und dehnt sich bis zu einer Entfernung von 4—6 Mm. von der höchsten Wölbung des Kelches aus. Kelch kreisförmig. Kelch-Grube sehr eng. 140—170 Septen, von denen 24 das Centrum erreichen. Die jüngeren Septen vereinigen sich nach innen mit denen der älteren. Septen dünn, dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 6—7), gegen den Rand hin zum Theil stark gebogen und sich mit denen der benachbarten Kelche vereinigend. Septal-Rand dicht und fein gekörnelt. Querbälkchen sehr zahlreich. Die Columella scheint papillös zu sein. Kelch-Durchmesser 12—20 Mm.

Thamnastraea dimorpha unterscheidet sich von sämmtlichen bis jetzt beschriebenen Species jener Gattung durch die grössere Anzahl ihrer Septen.

Vorkommen. Es lagen 9 Exemplare vor aus den Schichten mit *Pteroceras Oceani* vom Lindner-Berge und Limmer (Göttingen, Roemer, Credner, Witte).

Bemerkungen. Die Zugehörigkeit dieser Species zu der Gattung Thamnastraea muss vorläufig noch sehr in Zweifel gezogen werden. Das eine in der hiesigen Universitäts-Sammlung befindliche Exemplar vereinigt freilich alle Charaktere, die jener Gattung zukommen (siehe Taf. VII. Fig. 4), jedoch sprechen gegen eine solche Stellung ganz entschieden wieder 3 andere Exemplare derselben Sammlung, bei denen die einzelnen Polypen in dem oberen Theile des Stockes vollständig gesondert auftreten (siehe Taf. VII. Fig. 5). Sollte man in der That bei der Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren finden, dass die Vereinigung der einzelnen Polypen in der ganzen Ausdehnung des Stockes nur als eine zufällige Erscheinung anzusehen ist, so müsste diese Species zu den Disastreen, und zwar zu der Familie der Cladocoriden gestellt und zum Typus einer neuen Gattung erhoben werden. Wie diese Species auf der Grenze zwischen den Disastreen und Polyastreen steht, so hat Fromentel durch die *Latimaeandra dubia* aus dem Étage corallien von Auxerre eine Species nachgewiesen, die an einem Stocke den Charakter der Polyastreen und Synastreen zeigt.

Herr H. Credner und nach ihm Herr Herm. Credner haben diese Species zu Cyclolites gestellt. Original-Exemplare, die

ich durch die Güte des ersteren erhalten hatte, liessen jedoch keinen Zweifel darüber aufkommen, dass die von ihnen beschriebenen Exemplare nur junge Individuen der eben beschriebenen Species sind, die sich noch nicht durch Knospung vervielfältigt haben.

Ein mir vorliegendes Exemplar mit einem solchen einfachen Polypenstocke zeigte schon gegen 140 Septen entwickelt bei einem Kelch-Durchmesser von 20 Mm. und einer Höhe von 14 Mm. Ein anderes Exemplar aus der Sammlung des Herrn H. ROEMER, welches 12 Mm. breit und 9 Mm. hoch und noch mit ziemlich breiter Basis fest gewachsen ist, besitzt bereits an der Seite einen durch Knospung entstehenden neuen Kelch.

Isastraea M. EDW. u. HAIME.

20. *Isastraea helianthoides* GOLDF. sp.

Astraea helianthoides GOLDF., Petref Germ. p. 65, t. 22, f. 4 a. 1826.
Astraea oculata GOLDF., ibid. p. 65, t. 22, f. 2.
Astraea helianthoides ROEM., Verst. d. nordd. Oolith-G. p. 22, t. 1. f. 4. 1836.
Isastraea helianthoides M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d Corrall. T. II. p. 538. 1857.
Isastraea helianthoides FROMENT., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 229. 1858–61.

Polypenstock mit ebener oder mehr oder weniger gewölbter Oberfläche. Die polygonalen Kelche dicht gedrängt, ungleich an Grösse, oft nach einer Richtung stark in die Länge gezogen. Mauern zuweilen oben mit scharfer Kante die einzelnen Kelche trennend. Epithek vollständig. Rippen fein, in Bündel geordnet, welche von der Basis nach dem Umfange der Unterseite ausstrahlen, so dass die äusseren Rippen eines jeden Bündels mit denen des benachbarten unter einem spitzen Winkel zusammenstossen. Kelch-Grube tief. Selten 4 Cyclen vollständig ausgebildet und noch die Anfänge eines fünften Cyclus in einigen Systemen; meistens zählt man 30--40 Septen. Septen ziemlich dicht gedrängt, gerade oder schwach gebogen. Ihr freier Rand fein gekörnelt; Seitenrand mit Warzenreihen besetzt. Querleisten ziemlich zahlreich. Kelch-Durchmesser 6 bis 8 Mm., selten 9—10 Mm.

Vorkommen. Die vorliegenden 8 Exemplare stammen aus der Korallenbank des Lindner-Berges. Ausserdem wird

diese Species noch von allen anderen Lokalitäten angeführt, wo jene Korallenbank in Norddeutschland auftritt. Vereinzelt soll sie auch in den Heersumer Schichten am Tönnjes-Berge und bei Heersum vorgekommen sein.

Bemerkungen. MILNE EDWARDS und HAIME führen in ihrer Diagnose der *Isastraea helianthoides* an, dass meistens nur 28 Septen vorhanden wären. Sämmtliche vorliegende Exemplare zeigen jedoch eine grössere Anzahl derselben, ebenso wie dies der Fall ist bei dem vom Lindner-Berge stammenden Original-Exemplare von GOLDFUSS, das Herr SCHLÜTER in Bonn so gütig war, zur Vergleichung mitzutheilen. Bei demselben sind 40—50 Septen entwickelt.

21. *Isastraea Goldfussiana* D'ORB. sp.

Astrea helianthoides (z. Th.) GOLDF., Petref. Germ. T. I. t. 22, f. 4b. 1826.

Prionastrea Goldfussiana D'ORB., Prodr. d. Paléont. T. I. p. 386. 1850.

Isastraea Goldfussana M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 532. 1857.

Isastraea Goldfussana FROMENT., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 227. 1858-61.

Polypenstock mit schwach gewölbter Oberfläche. Die polygonalen Kelche dicht gedrängt, ungleich gross. Kelch-Grube bei ausgewachsenen Kelchen sehr flach, bei jüngeren tiefer. 50 bis 60 Septen. Septen des ersten und zweiten Cyclus gleich gross, die anderen nach der Ordnung der Cyclen an Grösse abnehmend. Auf 2 Mm. kommen 4 Septen; dieselben sind gerade oder schwach gebogen. Septal-Rand sehr dicht gekörnelt. Grösster Durchmesser der ausgewachsenen Kelche 13—15 Mm.

Isastraea Goldfussiana unterscheidet sich von der *Isast. helianthoides* und *Koechlini* durch die flachere Kelch-Grube und den grösseren Kelch-Durchmesser.

Vorkommen. Es lagen 3 Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen).

Bemerkungen. D'ORBIGNY erhob zuerst das von GOLDFUSS auf t. 22, f. 4b abgebildete Exemplar seiner *Isast. helianthoides* zum Typus einer neuen Species. Diese Ansicht ist vollständig gerechtfertigt, indem das mir vorliegende Original-Exemplar von GOLDFUSS sich entschieden von dem auf t. 22, f. 4a abgebildeten Exemplare der *Isast. helianthoides* durch seine flachere Kelch-Grube unterscheidet.

22. *Isastraea Koechlini* M. Edw. u. Haime.

Isastraea Koechlini M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 533. 1857.
Isastraea Koechlini Froment., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 226. 1858 61.

Polypenstock mit schwach gewölbter Oberfläche. Die polygonalen Kelche dicht gedrängt, ungleich an Grösse. Eine scharfe Kante trennt die einzelnen Kelche. Kelch-Grube sehr tief. 50—60 Septen, dünn, sehr dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 5—6), schwach gebogen. Septal-Rand fein gekörnelt. Kelch-Durchmesser 6—9 Mm.

Isastraea Koechlini unterscheidet sich von der *Isastr. helianthoides* durch die zahlreicheren und feineren Septen.

Vorkommen. Das Exemplar, welches dieser Beschreibung zu Grunde liegt, stammt aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Credner).

Astrocoenia M. Edw. u. Haime.

23. *Astrocoenia suffarcinata* Herm. Cred.

Astraea sp. Cred., Glied. d ob. Juraf. p. 26. 1863.
Astrocoenia suffarcinata Herm. Cred., Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 16, p. 243, t. 11, f. 3, 1864.

Der Polypenstock bildet grosse, oft mehrere Fuss im Durchmesser haltende Knollen. Die Kelche stehen dicht gedrängt, sind sehr ungleich, indem die Knospung zu gleicher Zeit an verschiedenen Theilen der Oberfläche des Stockes stattfindet. Meistens sind die Kelche unregelmässig fünfeckig, zuweilen nach einer Richtung stark in die Länge gezogen und dann viereckig. Mauern dünn und oben mit einer scharfen Kante endigend. Kelch-Grube nicht sehr tief. 3 Cyclen und die Hälfte des vierten Cyclus in 6 Systemen entwickelt. 6 Septen erreichen die Columella; die anderen nach der Ordnung der Cyclen an Grösse abnehmend. Septen dünn, gerade. Columella dünn, griffelförmig. Grösster Durchmesser der Kelche 3—4 Mm.

Astrocoenia suffarcinata unterscheidet sich von der *Astr. pentagonalis*, mit der sie öfters verwechselt worden ist, durch die grössere Anzahl der Septen. Von letzterer Species ist es überhaupt noch sehr zweifelhaft, ob sie zu der Gattung Astrocoenia zu stellen ist.

Vorkommen. Es lagen 11 Exemplare vor aus den Schich-

ten mit *Pteroceras Oceani* vom Lindner-Berge (Göttingen, BECKMANN).

Bemerkungen. Dadurch, dass nur in der einen Hälfte jedes der 6 Systeme die Septen des vierten Cyclus entwickelt sind, hält es oft sehr schwer, sich über die Anordnung der Septen zu orientiren, und dies ist auch wahrscheinlich der Grund der irrthümlichen Angabe von CREDNER, dass die Septen in 5 Systemen ausgebildet seien.

Plerastraea M. Edw. u. Haime.

24. *Plerastraea ? tenuicostata* n. sp.

Diese Species bildet stark ausgebreitete, dicke Polypenstöcke, deren Unterseite mit quergefaltetem Epithek bedeckt ist. Rippen dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 4), dünn. Mauer rudimentär. 40—60 Septen, von denen gegen 12 die Columella erreichen. Septen dünn, nach der Peripherie stark gebogen. Querleisten sehr zahlreich (bei einem Querschnitte zählte man 8—10, bei einam Verticalschnitte 5 auf eine Höhe von 2 Mm.). Seitenflächen der Septen mit zarten Bogenlinien bedeckt, die selbst wieder durch ein weitläufiges Maschenwerk von feinem endothecalen Gewebe verbunden sind. Papillöse Columella nur schwach entwickelt. Kelch-Durchmesser 6 bis 8 Mm.

Plerastraea tenuicostata unterscheidet sich von *Pl. Savignyi*, *Pratti* und *tesselata* durch die grössere Anzahl der Septen.

Vorkommen. Es lagen 6 Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen).

Bemerkungen. Die Kelche der vorliegenden Exemplare waren leider so abgerieben, dass man nicht darüber entscheiden konnte, ob die Septen an ihren feinen Rändern sich mit denen der benachbarten Kelche verbunden haben.

Da jedoch die papillöse Columella und die zahlreichen Querleisten auf eine Zugehörigkeit zu der Gattung Plerastraea hinweisen, so lasse ich sie vorläufig mit dieser Gattung vereinigt.

II *Zoantharia perforata* M. Edw. u. Haime.

Polyastrea Froment.

Familie: Poritinidae M. Edw. u. Haime.

Microsolena Lamouroux.

25. *Microsolena Roemeri* n. sp.

Astraea agaricites Roem., Verst. d. nordd. Oolith. G. p. 22, t. 1, f. 1. 1836.
Agaricia agaricites s. Th. d'Orb., Prod. de Paléont. T. I. p. 387. 1850.
Thamnastraea ? boletiformis s. Th. M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 572. 1857.
Thamnastraea ? boletiformis s. Th. Froment., Introd. à l'Ét d. Polyp. foss. p. 213. 1858.

Polypenstock knollig mit stark gewölbter Oberfläche, aus dicht über einander liegenden Schichten gebildet. Epithek dick, stark quergefaltet. Kelche kreisförmig, mit deutlicher Kelch-Grube, ungleich gross. 32—44 Septen, dicht gedrängt, ziemlich dick, nach dem Kelch-Rande hin oft schwach gebogen, sich mit denen der benachbarten Kelche vereinigend. Sklerenchym der Septen stark porös. Querbälkchen zahlreich (auf eine Höhe von 2 Mm. kommen 5—6). Papillöse Columella schwach entwickelt. Kelch-Durchmesser 5—7 Mm. Das grösste Exemplar besitzt einen Durchmesser von 13 Mm.

Microsolena Roemeri steht der *M. excavata* und *gibbosa* sehr nahe. Von ersterer unterscheidet sie sich durch die geringere Anzahl der Septen und von letzterer durch den grösseren Durchmesser der Kelche.

Vorkommen. Es lagen 10 Exemplare vor aus der Korallenbank des Lindner-Berges (Göttingen, Roemer). Nach A. Roemer soll sie auch vorgekommen sein an der Arensburg bei Rinteln.

Bemerkungen. Diese Species wurde zuerst beschrieben von A. Roemer als *Astraea agaricites*, indem er sie für identisch hielt mit einer von Goldfuss unter diesem Namen von Nusslach im Salzburgischen beschriebenen und abgebildeten Art (Petref. Germ. T. I. p. 66, t. 22). Wie sich jedoch durch die Untersuchungen von Milne Edwards und Haime und von Reuss herausgestellt hat, gehört die *Astraea agaricites* Goldf. zu der Gattung Thamnastraea. Die beste Beschreibung und Abbildung derselben findet man bei Reuss (Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen p. 118, t. 19, f. 1 u. 2. 1854).

Milne Edwards und Haime und später Fromentel vereinigten die *Agaricia boletiformis* Goldf. (Petref. Germ. T. I. p. 43, t. 12, f. 12), die sie vorläufig noch als eine Thamnastraea aufführen, von der jedoch Milne Edwards und Haime ausdrücklich bemerken, dass sie wahrscheinlich zu der Gattung Microsolena gestellt werden müsste. Von der *Agaricia boletiformis* unterscheidet sich die vorliegende Species jedoch durch den weit kleineren Durchmesser der Kelche. Bei ersterer beträgt derselbe 12—15 Mm.

Korallen der Kreide.

I. *Zoantharia aporosa* M. Edw. u. Haime.

A. Monastrea Froment.

a. *Turbinolacea* Froment.

Familie: Caryophyllidae Froment.

Caryophyllia Stokes.

26. *Caryophyllia cylindracea* Reuss sp.

Anthophyllum cylindraceum Reuss, Verst. d. böhm Kreidef. Abth. II. p. 61, t. 14, f. 23—30. 1846.

Cyathina laevigata M. Edw. u. Haime, Brit. foss. Corals. p. 44, t. 9, f. 1. 1850.

Caryophyllia cylindracea M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 18. 1857.

Caryophyllia cylindracea Froment., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 79. 1858—61.

Caryophyllia cylindracea Froment., Paléont. franç. Terr. crét. T. VIII. Zooph. p. 165, t. 7, f. 1. 1863.

Polypenstock einfach, cylindrisch kegelförmig, gerade, mit verhältnissmässig breiter Basis festgewachsen. Mauer in der unteren Hälfte ganz glatt. Rippen treten nur in der Nähe des Kelch-Randes deutlich auf. Kelch kreisförmig. 4 Cyclen in 6 Systemen ausgebildet. Septen dünn, die des ersten und zweiten Cyclus gleich gross. Ihre Seitenflächen gekörnelt. Pfählchen dick, vor den Septen des dritten Cyclus stehend. Columella büschelförmig, schwach entwickelt. Höhe 30 bis 40 Mm.. Kelch-Durchmesser 10 Mm.

Vorkommen. Es lagen sechs Exemplare vor aus den Senon-Schichten mit *Bel. mucronatus* von Rosenthal bei Peine (Credner) — Ahlten (ob Mucronaten- oder Quadraten-Schichten?) (Göttingen).

Bemerkungen. Die Exemplare gehören noch jungen Individuen an; das grösste derselben besitzt eine Höhe von 10 Mm. und einen Kelch-Durchmesser von 6 Mm.

Thecocyathus M. Edw. u Haime.

27. *Thecocyathus? cenomaniensis* n. sp.

Polypenstock sehr kurz und fast scheibenförmig; das Epithek umgiebt den unteren Theil des Polypenstockes. Rippen fein gekörnelt. 48 Septen. Zwei Reihen von dicken Pfählchen. Höhe 2 Mm.; Kelch-Durchmesser 5 Mm.

Diese Species unterscheidet sich von den zu der Gattung Thecocyathus gehörenden Arten durch das Auftreten von nur zwei Reihen von Pfählchen.

Vorkommen. Es lag ein Exemplar vor aus dem Cenoman, dem unteren Pläner mit *Amm. varians* vom Mehnerberg bei Salzgitter (Schlönbach).

Bemerkungen. Das Exemplar ist in einem schlechten Erhaltungs-Zustande, so dass von der Columella keine Spur zu sehen war. Sollte sich später finden, dass dieselbe büschelförmig ist, so wäre die Zugehörigkeit zur Gattung Thecocyathus bewiesen, und diese Species würde dann grosses Interesse bieten, indem es die zweite Art von jener Gattung wäre, die sich in der Kreide findet. Ausser dem *Th. cretaceus* aus der französischen Kreide haben sich alle anderen Species in der Jura-Formation gefunden.

b. Trochosmilacea Froment.

Familie: Trochosmilidae Froment.

Coelosmilia M. Edw. u. Haime.

28. *Coelosmilia minima* n. sp. (Taf. VIII, Fig. 1).

Polypenstock mit ausgebreiteter Basis festgewachsen, lang cylindrisch, fast gar nicht an Breite zunehmend, oft unregelmässig in verschiedenen Richtungen gebogen und ein intermittirendes Wachsthum zeigend. Kelch kreisförmig. Rippen nur schwach hervorragend. Mauer sehr fein quergestreift. 2 Cyclen in 6 Systemen entwickelt. Septen fast gleich gross, gerade. Höhe 13 Mm.; Kelch-Durchmesser 2 Mm.

Coelosmilia minima unterscheidet sich von allen Arten derselben Gattung durch die geringere Anzahl der Septen.



Vorkommen. Es lagen 9 Exemplare vor aus dem Cenoman, dem unteren Pläner mit *Amm. varians* vom Mehnerberge, Osterholz und Bothwelle bei Salzgitter (Schlönbach). Zwei andere stammen aus dem Pläner (oberem oder unterem?) von Sarstedt (Roemer).

29. *Coelosmilia laxa* M. Edw. u. Haime.

Coelosmilia laxa M. Edw u. Haime, Brit. foss. Coral. p. 52, t. 8, f. 4. 1850.

Coelosmilia laxa M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 178. 1857.

Coelosmilia laxa Froment., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 102. 1858—61.

Polypenstock verkehrt kegelförmig, nach einer Richtung ziemlich stark gebogen, wahrscheinlich nur mit ganz kleiner Basis festgewachsen. Rippen in der ganzen Länge des Polypenstockes sichtbar, flach. In dem unteren Theile tritt jede fünfte Rippe etwas stärker hervor. Nach dem Kelch-Rande zu wird die Rippe, die einem vierten Septen-Cyclus entsprechen würde, ganz undeutlich und ist mit feinen, horizontalen Streifen bedeckt. Kelch kreisförmig. 3 Cyclen von Septen in 6 Systemen entwickelt. Septen dünn, 2 Mm. aus einander stehend. Höhe 17 Mm.; Kelch-Durchmesser 13 Mm. *Coelosmilia laxa* unterscheidet sich von der *C. Sacheri* und *cupuliformis* leicht durch die geringere Anzahl ihrer Septen.

Vorkommen. Das einzige mir vorliegende Exemplar, welches der vorstehenden Beschreibung zu Grunde liegt, stammt aus dem Senon von Ahlten (Göttingen) — ob aus Quadraten- oder Mucronaten-Schichten?

Bemerkungen. Nach den Beschreibungen und Abbildungen bei Milne Edwards und Haime treten bei den aus dem Senon von England stammenden Exemplaren die Rippen, die den 3 Cyclen entsprechen, mit schärferem Rande hervor als bei unserem norddeutschen Exemplare.

30. *Coelosmilia cupuliformis* Reuss.

Coelosmilia cupuliformis Reuss, Palaeontograph. Bd. III. p. 119, t. 17, f. 3—5. 1854.

Bei dem vorliegenden Exemplare ist der Polypenstock breit becherförmig, gerade, nach unten sich rasch zu einem kurzen Stiele verschmälernd, mit kurzer Basis festgewachsen. Rippen

fein gekörnt, in der Nähe der Basis flach, gedrängt und fast gleich. Nach oben treten sie weiter aus einander; jede zweite Rippe erhebt sich etwas mehr. Kelch breit elliptisch. 70 Septen in 6 Systemen entwickelt. Septen dünn, gerade, nach der Ordnung der Cyclen an Grösse abnehmend, die des fünften Cyclus sehr klein. Höhe 25 Mm.; grösserer Kelch-Durchmesser 23 Mm., kleinerer 20 Mm.

Vorkommen. Das vorliegende Exemplar stammt aus den Senon-Schichten mit *Belemnites mucronatus* von Lüneburg (Steinvorth).

31. *Coelosmilia Sacheri* Reuss.

Coelosmilia Sacheri Reuss, Palaeontograph. Bd. III. p. 119, t. 17, f. 2a—c. 1854.

Polypenstock verkehrt kegelförmig, nach oben rasch an Breite zunehmend, in der Richtung der kleineren Axe stark gebogen, mit kleiner Basis festgewachsen. Die Rippen sind in der ganzen Länge des Polypenstockes sichtbar. In der Nähe der Basis sind sie gleich stark, weiter nach oben hin ragt jede zweite Rippe etwas stärker hervor; die dazwischen liegende Rippe verflacht sich etwas und wird zuweilen durch zarte, horizontale Streifen bedeckt. Alle Rippen sind mit feinen Körnchen besetzt. Kelch breit elliptisch. Ein Kelch von 30 Mm. Längs-Durchmesser und 26 Mm. Quer-Durchmesser zeigt 87 Septen; ein kleinerer, dessen grössere Axe 20 Mm., und dessen kleinere 16 Mm. beträgt, 70 in 6 Systemen entwickelt. Septen dünn, 1 Mm. entfernt, nach der Ordnung der Cyclen an Grösse abnehmend, die des fünften rudimentär. Höhe 23—30 Mm.

Coelosmilia Sacheri unterscheidet sich von der *C. cupuliformis* sogleich durch den stark gekrümmten Polypenstock.

Vorkommen. Es lagen 2 Exemplare vor aus den Senon-Schichten mit *Belemnites mucronatus* von Lüneburg (Steinvorth, Credner).

Bemerkungen. Die Beschreibung, die ich nach den beiden Exemplaren von Lüneburg gegeben habe, stimmt im Wesentlichen mit der von Reuss aus dem Senon (Mucronaten-Schichten) von Lemberg beschriebenen Art überein. Die Exemplare, die ihm vorlagen, gehören älteren Individuen an. Ihr Polypenstock ist im oberen Theile fast cylindrisch. 5 Cyclen und der Anfang eines sechsten Cyclus sind entwickelt. Ihr

Stiel ist dicker als bei den Exemplaren von Lüneburg, ein Unterschied, der jedenfalls nicht als specifisch anzusehen ist.

Parasmilia M. Edw. u. Haime.

32. *Parasmilia cylindrica* M. Edw. u. Haime. (Taf. VIII. Fig. 2 u. 3.)

Parasmilia cylindrica M. Edw. u. Haime, Brit. foss. Coral. p. 50, t. 8, f. 5. 1850.

Parasmilia cylindrica M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 174. 1857.

Parasmilia cylindrica Fromant., Introd. à l'Ét. d. Polyp foss. p. 503. 1858—61.

Polypenstock im oberen Theile fast cylindrisch, sich nach unten allmälig verschmälernd und mit kleiner Basis fest gewachsen. Er ist meistens unregelmässig in verschiedener Richtung gebogen und zeigt zahlreiche kreisförmige Anschwellungen und seichte Einschnürungen, die auf ein intermittirendes Wachsthum hinweisen. Rippen in der ganzen Länge des Stockes vorhanden. In der Nähe der Basis sind sie nur schwach angedeutet; weiter nach oben treten sie deutlich hervor. Sie sind dünn, mehr oder weniger stark gebogen und meistens gleich stark; zuweilen findet sich jedoch zwischen je zwei gleich starken Rippen eine schwächer entwickelte. Sie werden durch verhältnissmässig breite Furchen getrennt. Letztere sind mit feinen Körnchen bedeckt und durch zahlreiche Rudimente von feinen exothecalen Querleisten getheilt. Vier Cyclen von Septen in 6 Systemen entwickelt. Dieselben waren schon bei einem Exemplare von 8 Mm. Kelch-Durchmesser vollständig ausgebildet. Septen dünn, schwach gebogen; die des ersten und zweiten Cyclus gleich gross, die Columella erreichend; die Septen des dritten Cyclus nur wenig kleiner, die des vierten sehr klein. Columella schwammig, wenig entwickelt. Höhe 28—65 Mm.; Kelch-Durchmesser 6—13 Mm.

Parasmilia cylindrica wurde in Norddeutschland bis jetzt immer mit der *Parasmilia centralis* verwechselt; sie unterscheidet sich jedoch von ihr sehr leicht durch die exothecalen Querleisten. Dieses Kennzeichen trennt sie auch scharf von den folgenden Species.

Vorkommen. Es lagen 25 Exemplare vor aus den Senon-Schichten mit *Belemnites mucronatus* von Rosenthal bei Peine, den Schichten mit *Bel. quadratus* von Linden bei Hanno-

ver, Lochtum bei Vienenburg und Schwiechelt. (Ob aus Quadraten- oder Mucronaten-Schichten?): von Ahlten, Sottmar (Göttingen, BECKMANN, CREDNER, GROTRIAN).

Bemerkungen. Der Beschreibung, die MILNE EDWARDS und HAIME in British fossil Corals von der *Parasmilia cylindrica* geben, lag nur ein abgebrochenes Exemplar aus dem Senon von Norwich zu Grunde. Der einzige Unterschied, den ich bei der Vergleichung ihrer Beschreibung mit den vorliegenden Exemplaren finden konnte, besteht in der Angabe, dass die Intercostal-Furchen des englischen Exemplars nur sehr wenig granulirt sein sollen. Da jedoch bei verschiedenen Exemplaren einer schönen Suite, die von dieser Species in der hiesigen Sammlung vorhanden ist, zuweilen manche Theile des Polypenstockes fast ganz ohne Körnelung sind, so musste dieser Unterschied als ein specifischer wegfallen.

33. *Parasmilia Gravesiana* M. EDW. u. HAIME. (Taf. VIII. Fig. 4.)

Parasmilia Gravesiana M. EDW. u. HAIME, Ann. d. scienc. nat., 3 sér. T. X p. 245. 1849.
Parasmilia Gravesana M. EDW. u. HAIME, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 173. 1857.
Parasmilia Gravesana FROMENT., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 103. 1858--61.
Parasmilia Gravesi FROMENT, Paléont. franç. Terr. crét. T. VIII. Zooph. p. 212, t. 22, f. 1. 1864.

Polypenstock im oberen Theile fast cylindrisch, sich nach unten allmälig verschmälernd, mit kleiner Basis fest gewachsen, unregelmässig in verschiedenen Richtungen gebogen und ein intermittirendes Wachsthum zeigend. Die Aussenwand zeigt bei den einzelnen Exemplaren oft eine verschiedene Beschaffenheit. Die Rippen sind in der ganzen Länge des Polypenstockes sichtbar und sind fein gekörnelt. Meistens sind sie zugleich fein concentrisch gestreift. Diese concentrische Streifung tritt bei vielen Exemplaren nur an einzelnen Stellen auf und kann sogar ganz verloren gehen. In der Nähe der Basis sind die Rippen dünn und meistens gleich stark, zuweilen ist jede vierte Rippe etwas stärker angedeutet. Weiter nach oben sind die Rippen abwechselnd breiter und dünner. Diejenigen, die dem vierten Cyclus entsprechen, werden sehr flach. Die Rippen der ersten 3 Cyclen verflachen sich entweder ebenfalls,

oder ragen mit etwas schärferem Rande hervor. Kelch kreisförmig. Vier Cyclen von Septen in 6 Systemen entwickelt. Septen dünn, ein wenig gebogen, nach der Ordnung der Cyclen an Grösse abnehmend; die des vierten Cyclus meist ganz rudimentär. Columella schwammig, schwach entwickelt. Höhe 25—74 Mm.; Kelch-Durchmesser 10—14 Mm.

Diese Species wurde bis jetzt, ebenso wie die *Parasmilia cylindrica*, stets als eine *P. centralis* angesehen. Diese unterscheidet sich von ihr durch die von 4 zu 4 stärker hervortretenden Rippen. *P. Fittoni* ist von der *P. Gravesiana* zu trennen durch die grössere Ausbildung der Columella.

Vorkommen. Es lagen 24 Exemplare vor aus dem Senon: Schichten mit *Belemnites mucronatus* von Rosenthal bei Peine, Höver — Schichten mit *Bel. quadratus* von Schwiechelt — Ahlten, Vordorf bei Braunschweig (ob Mucronaten- oder Quadraten-Schichten?).

Bemerkungen. Die verschiedene Beschaffenheit der Mauer bei einzelnen Exemplaren berechtigt nicht dazu, dieselben als Typen verschiedener Species aufzustellen, indem verschiedene Exemplare vorliegen, die die deutlichsten Uebergänge zeigen. Die Beschreibung, die Fromentel in der Paléontologie française von dieser Species giebt, bezieht sich auf noch junge Individuen. Bei dem von ihm dort abgebildeten Exemplare haben sich die 4 Cyclen schon sehr früh entwickelt. Bei den vorliegenden Exemplaren ist bei gleicher Höhe der vierte Cyclus in den meisten Fällen noch gar nicht vorhanden.

34. *Parasmilia laticostata* n. sp. (Taf. VIII. Fig. 5.)

Polypenstock cylindrisch-konisch, mit kleiner Basis festgewachsen, ein intermittirendes Wachsthum zeigend. Rippen in der ganzen Länge des Polypenstockes sichtbar, nur schwach hervorragend, gleich stark. Kelch kreisförmig. Vier Cyclen von Septen in 6 Systemen entwickelt. Septen dünn, gerade, nach der Ordnung der Cyclen an Grösse abnehmend. Columella schwammig, schwach entwickelt. Höhe 29 Mm.; Kelch-Durchmesser 11 Mm.

Diese Species unterscheidet sich leicht von den vorhergehenden durch die gleich starken Rippen. Sehr grosse Verwandtschaft scheint sie mit der *Parasmilia (?) elongata* zu besitzen, die Milne Edwards und Haime aus dem Senon von

Ciply beschrieben haben, und ist vielleicht sogar mit ihr identisch. Ihre Beschreibungen sind nicht vollständig genug, um hierüber zu entscheiden.

Vorkommen. Die 4 vorliegenden Exemplare stammen aus dem oberen Senon: Schichten mit *Belemnites mucronatus* von Höver — Schichten mit *Bel. quadratus* von Schwiechelt zwischen Andern und Ahlten (Credner, Roemer).

Bemerkungen. Interessant sind 2 Exemplare, die ich durch die Güte der Herren Grotrian und Credner aus dem oberen Senon von Vordorf und Ahlten erhalten habe. Dieselben sind in dem unteren Theile des Polypenstockes so dicht mit sehr feinen Körnchen bedeckt, dass fast jede Spur einer Rippe verwischt wird. Vielleicht sind dieselben nur als Varietät dieser Species anzusehen; eine grössere Menge von Exemplaren wird darüber erst entscheiden können.

Ausserdem will ich die Aufmerksamkeit noch auf einige Korallen lenken, die ich der gütigen Mittheilung des Herrn U. Schlönbach verdanke. Sie stammen theils aus dem Turon, dem oberen Pläner mit *Galerites conicus* vom Fleischerkamp bei Salzgitter, zwischen Beuchte und Weddingen bei Goslar, theils aus dem unteren Senon, oberen Pläner mit *Scaphites Geinitzi* vom Flöteberge bei Liebenburg, Fuchsberge bei Salzgitter und Heiningen bei Wolfenbüttel. Leider sind sie in schlechtem Erhaltungszustande. Mehrere Exemplare vom Fleischerkampe bei Salzgitter zeigen deutlich eine schwammige Columella. Ein anderes Exemplar von demselben Fundorte besitzt 4 vollständig entwickelte Cyclen von dünnen Septen. Das grösste Exemplar besitzt eine Höhe von 30 Mm. und einen Kelch-Durchmesser von 10 Mm. Die fast gleich starken Rippen weisen auf eine Verwandtschaft mit der *P. laticostata* hin.

35. *Parasmilia conica* n. sp. (Taf. VIII. Fig. 6.)

Polypenstock konisch, mit kleiner Basis fest gewachsen. Mauer Rudimente von Epithek zeigend. Rippen von der Basis an sichtbar, wenig ungleich. Vier Cyclen von Septen in 6 Systemen entwickelt. Die Septen des ersten und zweiten Cyclus gleich gross. Septen dünn, gerade, sehr dicht gedrängt. Kelch kreisförmig. Columella schwammig, gut entwickelt. Höhe 10 Mm.; Kelch-Durchmesser 6 Mm.

Parasmilia conica wird leicht von den vorhergehenden Spe-



cies durch das Vorhandensein eines rudimentären Epitheks unterschieden. Bei *P. cylindrica*, die am meisten noch mit ihr wegen der exothecalen Querleisten verwechselt werden könnte, sind die Rippen viel dünner.

Vorkommen. Es lagen 7 Exemplare vor aus dem oberen Senon, den Quadraten-Schichten vom Sudmerberge bei Goslar (ROEMER, CREDNER).

Familie: Pleurosmilidae FROMENT.

Brevismilia n. g.

Anthophyllum (z. Th.) ROEM. Verst. d. nordd. Oolith. G. p. 20 1836. — REUSS, Verst. d. böhm. Kreidef. Abth. 2, p. 62. 1846.
Amblocyathus (z. Th.) D'ORB. Rev. et Mag. d. Zool. p. 173. 1850.
Cladophyllia (z. Th.) M. EDW. u. HAIME, Polyp. foss. d. terr. palaeoz. p. 82. 1851. — FROMENT. Descript. d. Polyp. foss. d. l'Ét. néoc. p. 29. 1857.

Polypenstock einfach, breit angewachsen. Mauer bedeckt mit einem vollständig entwickelten Epithek. Columella fehlend. Septalrand ganz. Querleisten stark entwickelt, concentrisch um den Mittelpunkt angeordnet. Im Grunde des Kelches verwachsen die über einander liegenden Querleisten vollständig mit einander.

Die Species der norddeutschen Kreide, die bis jetzt allein diese Gattung bildet, wurde nach einander zu Anthophyllum, Amblocyathus und Cladophyllia gestellt. Die von SCHWEIGGER aufgestellte Gattung Anthophyllum umfasst Species, die ganz anderen Familien angehören. Die Gattung Amblocyathus hat sich als synonym mit Caryophyllia erwiesen. Von Cladophyllia unterscheidet sich Brevismilia sogleich durch den einfachen Polypenstock. Die grösste Verwandtschaft hat letztere Gattung mit der von FROMENTEL in letzterer Zeit (Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 104) aufgestellten Gattung Epismilia. Mit derselben hat sie gemeinschaftlich den ungezähnten Septalrand, das Fehlen der Columella und das vollständig entwickelte Epithek. Sie unterscheidet sich von ihr jedoch durch die mit einander verwachsenen, concentrisch angeordneten Querleisten.

36. *Brevismilia conica* ROEM. sp.

Anthophyllum conicum ROEM. Verst. d. nordd. Ool. G. p. 20, t. 1, f. 2. 1836. — Nachtrag p. 57. 1839. — Verst. d. nordd. Kreide p. 26. 1840.

Amblocyathus conicus d'Orb. Rev. et Mag. d. Zool. p. 173. 1850. — Prodr. d. Paléont. T. II. p. 91. 1850.
Anthophyllum conicum ? Reuss, Verst. d. böhm. Kreidef. Abth. 2, p. 62, t 14, f. 31. 1846.
Cladophyllia nana (z. Th.) M. Edw. u. Haime, Polyp. foss. d. terr. palaeoz. p. 82. 1851. — Froment., Descript. d. Polyp. foss. d. l'Ét. néoc. p. 29. 1857. — M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 368. 1857. — Froment. Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 146. 1858 – 61.

Polypenstock verkehrt kegelförmig, oben schräg abgestutzt. Epithek dünn, den Kelch bis zum Rande umgebend. Kelch kreisförmig. Drei Cyclen von Septen in 6 Systemen vollständig ausgebildet und die Anfänge eines vierten Cyclus. Die Septen des ersten und zweiten Cyclus gleich gross, die des dritten nur halb so gross; der vierte Cyclus ganz rudimentär. Höhe $1\frac{1}{2}$ Mm.; Kelch-Durchmesser $2\frac{1}{2}$ Mm.

Vorkommen. Die Anzahl der untersuchten Exemplare beträgt 16. Sie stammen aus dem oberen Hilsconglomerate vom Elligser-Brink bei Delligsen, Kissenbrink bei Wolfenbüttel, Engerode bei Salzgitter und der Grube Glück-auf bei Gitter (Schlönbach).

Familie: Lithophyllidae Froment.

Leptophyllia Reuss.

Ebenso wie die von Fromentel aus dem französischen Néocomien beschriebenen Leptophyllien, zeichnen sich auch die des norddeutschen Hilsconglomerates dadurch aus, dass die jüngeren Septen sich mit den älteren vereinigen.

Der Polypenstock der hiesigen Species ist stets mit einer feinen, Firniss-ähnlichen Lage bedeckt.

37. *Leptophyllia recta* n. sp. (Taf. VIII. Fig. 7.)

Polypenstock cylindrisch, gerade. Die Basis, mit der derselbe fest gewachsen ist, fast ebenso breit wie der Kelch. Letzterer fast kreisförmig. 56 ungleich grosse Septen (auf 2 Mm. kommen 4—5). Höhe 14 Mm.; Kelch-Durchmesser 8 Mm.

Leptophyllia recta ist der *L. sessilis* sehr nahe verwandt. Sie unterscheidet sich von ihr durch die geringere Anzahl der Septen.

Vorkommen. Es lag ein Exemplar vor aus dem mittleren Hilsconglomerate von Agelnstedt (Grotrian).

38. *Leptophyllia Grotriani* n. sp. (Taf. VIII. Fig. 8.)

Polypenstock mit breiter Basis fest gewachsen, nach oben rasch an Breite zunehmend. Kelch kreisförmig, etwas gewölbt. 106 Septen, dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 6). Septen des ersten und zweiten Cyclus frei, die anderen mit einander vereinigt. Höhe 7 Mm.; Kelch-Durchmesser 13 Mm.; Breite der Basis 9 Mm.

Leptophyllia Grotriani unterscheidet sich von der *L. Eturbensis* und *Tombecki*, mit denen sie durch ihre äussere Form grosse Aehnlichkeit besitzt, durch die geringere Anzahl der Septen.

Vorkommen. Das einzige mir vorliegende Exemplar stammt aus dem mittleren Hilsconglomerate von Agelnstedt (Grotrian).

39. *Leptophyllia alta* n. sp. (Taf. VIII. Fig. 9.)

Polypenstock cylindrisch-kegelförmig, mit kleiner Basis fest gewachsen, in seinem oberen Theile eine kreisförmige Anschwellung zeigend, die auf ein intermittirendes Wachsthum hinweist. Kelch kreisförmig, Kelch-Grube flach. 56 Septen (auf 2 Mm. kommen 4), sehr ungleich an Grösse. Höhe 26 Mm.; Kelch-Durchmesser 13 Mm.

Die äussere Gestalt trennt diese Species leicht von den beiden vorhergehenden.

Vorkommen. Es lag ein Exemplar vor aus dem mittleren Hilsconglomerate von Agelnstedt (Grotrian).

40. *Leptophyllia ? neocomiensis* n. sp. (Taf. VIII. Fig. 10.)

Polypenstock mit ziemlich breiter Basis fest gewachsen. Rippen gleich dick, nur in der Nähe des Kelchrandes sichtbar. Kelch elliptisch. Kelch-Grube sehr flach. 70 Septen, von denen gegen 20 die Mitte erreichen; die anderen vereinigen sich mit ihrer inneren Kante mit denselben (auf 2 Mm. kommen 4). Höhe 14 Mm.; grösserer Durchmesser des Kelches 19 Mm., kleinerer 14 Mm.; Breite der Basis 9 Mm. Der elliptische Kelch trennt diese Species leicht von den vorhergehenden. Von der *Leptophyllia poculum* des französischen Néocomien, mit der sie durch die äussere Gestalt grosse Aehnlichkeit besitzt, wird sie streng durch die geringere Anzahl der Septen unterschieden.

Vorkommen. Es lag ein Exemplar vor aus dem mittleren Hilsconglomerat von Agelnstedt (GROTRIAN).

Bemerkung. Die Stellung dieser Species muss noch zweifelhaft bleiben, indem sich nicht darüber entscheiden lässt, ob die Kalkmasse, welche die Mitte des Kelches einnimmt, einer Columella angehört oder nicht.

c. Fongidea.

Familie: Anabacidae FROMENT.

Micrabacia M. EDW. u. HAIME.

41. *Micrabacia senoniensis* n. sp. (Taf. IX. Fig. 1.)

Polypenstock halbkugelig; untere Fläche eben, mit dicht gedrängt stehenden, 2—3 mal getheilten, vom Mittelpunkte nach der Peripherie ausstrahlenden und hier mit den Septen alternirenden Rippen. Kelch kreisförmig, regelmässig gewölbt. Kelch-Grube eng, rund. Fünf Cyclen von dicht gedrängt stehenden (auf 2 Mm. kommen 10) Septen in 6 Systemen vollständig entwickelt. Septen des ersten Cyclus gerade, fast gleich gross. Die Septen des dritten Cyclus neigen sich gegen die des zweiten und vereinigen sich mit ihnen mit ihrer inneren Kante nicht weit von der Columella. Die Septen des vierten Cyclus sind etwas gekrümmt und zeigen ebenfalls das Bestreben, sich mit den vorhergehenden Cyclen zu vereinigen. Der fünfte Cyclus noch sehr deutlich entwickelt, gerade. Septalrand fein gekörnelt. Höhe $3\frac{1}{2}$ Mm.; Kelch-Durchmesser 6 Mm.

Micrabacia senoniensis unterscheidet sich von der *M. coronula* durch die gleichmässige Wölbung des Kelches und die grössere Krümmung der Septen. Bei den meisten Exemplaren der *M. coronula* sind die Septen in ihrem ganzen Verlaufe gerade; nur bei einem in der Sammlung des Herrn v. STROMBECK befindlichen Exemplare dieser Species neigten sich die Septen des dritten Cyclus an ihrem innersten Ende gegen die des zweiten und vereinigten sich mit ihnen.

Vorkommen. Die beiden vorliegenden Exemplare stammen aus den oberen Senon-Schichten mit *Belemnites quadratus* von Gehrden und mit *Bel. mucronatus* von Lüneburg (ROEMER, SCHLÖNBACH).

Bemerkung. Das bei Lüneburg gefundene Exemplar gehört einem noch jungen Individuum an. Es besitzt eine

Höhe von 2½ Mm. und einen Kelch-Durchmesser von 4 Mm. Sein fünfter Septen-Cyclus ist noch nicht ganz ausgebildet.

Cyclabacia n. g.

Polypenstock einfach, frei, scheibenförmig, oben gewölbt, unten mehr oder weniger flach. Mauer durchbohrt. Die vom Mittelpunkte ausstrahlenden Rippen fein gekörnelt; die einzelnen Körner zuweilen zu concentrischen Streifen mit einander verbunden. Rippen nicht am Rande mit den Septen alternirend, sondern unmittelbar in dieselben übergehend. Epithek fehlend. Septen des ersten und zweiten Cyclus gerade, die der anderen Cyclen mehr oder weniger gebogen und zum grossen Theil sich mit einander vereinigend. Septalrand gezähnt. Seitenflächen der Septen stark gekörnelt und in feine Spitzen ausgezogen, die das Bestreben zeigen, sich mit denen der benachbarten Septen zu vereinigen. Columella stark entwickelt oder rudimentär.

Die Species, welche diese Gattung bilden, haben sich im oberen Senon der norddeutschen Kreide gefunden.

Von Anabacia trennt diese Gattung das Vorhandensein einer durchbohrten Mauer, von Micrabacia trennen sie die nicht am Rande mit den Septen alternirenden Rippen. Letzterer Charakter trennt sie auch von der Gattung Stephanophyllia. FROMENTEL führt in der von derselben gegebenen Diagnose (Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 242) ausdrücklich an, dass die Rippen den Zwischenräumen der Rippen entsprechen.

42. *Cyclabacia semiglobosa* n. sp. (Taf. IX. Fig. 2.)

Halbkugelförmig. Unterseite schwach gewölbt. Kelch kreisförmig. Kelch-Grube undeutlich. Fünf Cyclen von Septen in 6 Systemen vollständig entwickelt. Der erste und zweite Cyclus gleich gross, die Columella erreichend; der dritte Cyclus erreicht fast die Grösse der beiden vorhergehenden. Septen der ersten beiden Cyclen gerade; die der anderen gekrümmt und sich mit den benachbarten unregelmässig vereinigend. Septen sehr dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 9). Columella stark entwickelt, hervorragend und aus hohlen, mit einander verschmolzenen Stäbchen bestehend. Ihr nach aussen hervorragendes Ende ist compakt, abgerundet, in die Länge gezogen und mit kleinen Warzen besetzt. Höhe 4 Mm.; Breite 7 Mm.

Vorkommen. Es lagen 8 Exemplare vor aus dem obe-

ren Senon, den Schichten mit *Belemnites quadratus* von Gehrden (Göttingen, ROEMER).

43. *Cyclabacia stellifera* n. sp. (Taf. IX. Fig. 3.)

Halbkugelförmig. Unterseite etwas convex, besonders nach der Mitte zu, die als ein niedriger Kegel hervortritt. Ausser den vom Mittelpunkte nach der Peripherie ausstrahlenden Rippen zeigt die Unterseite noch eine starke, über jene hinweggehende, concentrische Streifung. Kelch kreisförmig, regelmässig stark gewölbt. Kelch-Grube sehr flach, etwas in die Länge gezogen. Fünf Cyclen von Septen vollständig in 6 Systemen ausgebildet, ausserdem in der einen Hälfte eines Systemes die ersten Ordnungen eines sechsten Cyclus. Septen des ersten und zweiten Cyclus gerade, bis zur Columella reichend. Die Septen des ersten Cyclus bleiben allein frei; die sämmtlichen anderen Cyclen sind durch ihre inneren Kanten in allen Systemen auf ganz gleichmässige Weise vereinigt. Die Septen der dritten Ordnung krümmen sich gegen den zweiten Cyclus hin und vereinigen sich mit ihnen durch die innere Kante nicht weit von der Columella; die vierte und fünfte Ordnung vereinigt sich mit der dritten, die sechste mit der vierten, die siebente mit der fünften, die achte mit der vierten und die neunte wieder mit der fünften. Columella von aussen sichtbar, jedoch nicht hervorragend, in die Länge gezogen. Durchmesser des Kelches 7 Mm., Höhe $3\frac{1}{8}$ Mm.

Diese Species unterscheidet sich leicht von der vorhergehenden schon durch die stark concentrische Streifung der Unterseite.

Vorkommen. Es lagen 5 Exemplare vor aus dem oberen Senon, den Schichten mit *Bel. mucronatus* von Lüneburg, Ahlten und Rosenthal bei Peine (SCHLÖNBACH u. CREDNER).

Bemerkungen. Jüngere Exemplare zeichnen sich durch die stärkere Wölbung der Unterseite und etwas flachere der Oberseite aus. Bei dem kleinsten Exemplare von $2\frac{1}{2}$ Mm. Breite und 1 Mm. Höhe sind schon 4 Cyclen vollständig entwickelt.

44. *Cyclabacia Fromenteli* n. sp. (Taf. IX. Fig. 4.)

Halbkugelförmig; Unterseite horizontal oder flach concav. Kelch kreisförmig, regelmässig gewölbt. Kelch-Grube deutlich, eng, etwas in die Länge gezogen. 5 Cyclen vollständig in

6 Systemen entwickelt; Septen des ersten und zweiten Cyclus gleich gross, gerade; Septen der anderen Cyclen mehr oder weniger gebogen und sich meistens nur unregelmässig mit einander vereinigend. Septen dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen acht bis neun). Columella rudimentär. Höhe 4 Mm.; Breite des Kelches 8½ Mm.

Diese Species unterscheidet sich von der *Cyclabacia semiglobosa* durch die rudimentäre Columella und von der *C. stellifera* durch das Fehlen der concentrischen Streifung der Unterseite.

Vorkommen. Die 18 untersuchten Exemplare stammen aus dem oberen Senon: den Schichten mit *Bel. quadratus* von Gehrden, Haidberge und Teufelsmauer bei Quedlinburg (Göttingen, Credner, Roemer, Beckmann).

Bemerkungen. Nur bei einem in der Sammlung des Herrn H. Roemer befindlichen Exemplare waren die Septen in den sechs Systemen ganz regelmässig in der Weise vereinigt, wie ich es bei der vorhergehenden Species beschrieben habe.

B. Polyastraea Froment.

Familie: Favidae Froment.

Favia M. Edw. u. Haime.

45. *Favia conferta* Froment.

Favia conferta Froment., Descript. d. Polyp. foss. de l'ét. néoc. p. 36, t. 3, f. 10 u. 11. 1857.
Favia conferta Froment., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 173. 1858—61.

Polypenstock nach oben rasch an Breite zunehmend, mit convexer Oberfläche und kleiner Basis. Kelche dicht gedrängt, polygonal. Eine feine Furche zwischen den Kelchen zeigt an, dass die Mauern nicht unmittelbar mit einander verschmolzen sind. Kelch-Grube flach. 50—56 Septen. Dieselben stehen dicht gedrängt (auf 1 Mm. kommen vier), sind gleich stark; die jüngeren vereinigen sich mit ihrer inneren Kante mit den älteren. Querleisten zahlreich. Columella schwammig. Kelch-Durchmesser 5—6 Mm. Höhe des Polypenstockes 8—10 Mm.

Vorkommen. Es lagen 2 Exemplare vor aus dem mittleren Hilsconglomerate von Apelnstedt (Grotrian).

Bemerkungen. Die Exemplare, die Fromentel aus dem französischen Néocomien von Gy l'Evêque vorlagen, be-

sitzen einen Polypenstock von 20 Mm. Höhe. In ihren 5 Mm. breiten Kelchen sind 42—48 Septen entwickelt.

Familie: Oculinidae Froment.

Synhelia M. Edw. u. Haime.

46. *Synhelia Meyeri* Koch u. Dunck. sp.

Synhelia Meyeri Koch u. Dunck., Beitr. z. Kenntn. d. nordd. Ool. p. 55, t. 6, f. 11. 1837.
Lithodendron Meyeri A. Roem., Verst. d. nordd. Kreide. p. 113. 1840.
Synhelia Meyeri M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 115. 1857.
Synhelia Meyeri Froment., Intr. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 176. 1858—61.

Polypenstock ästig; die einzelnen Aeste cylindrisch, dünn. Kelche mit erhabenen Rändern über das sie trennende compakte Cönenchym hervorragend, weit getrennt, kreisförmig. Kelch-Grube tief. Cönenchym fein längsgestreift, bei abgeriebenen Exemplaren fein warzig. 3 Septen-Cyclen scheinen entwickelt zu sein. Kelch-Durchmesser $1\frac{1}{2}$—2 Mm.

Vorkommen. Die 6 untersuchten Exemplare stammen aus dem oberen Hilsconglomerate des Elligser-Brink bei Delligsen (Roemer).

Familie: Stylinidae Froment.

Holocoenia M. Edw. u. Haime.

47. *Holocoenia micrantha* Roem. sp.

Astraea micrantha A. Roem., Verst. d. nordd. Kreide. p. 113, t. 16, f. 27. 1840.
Synastraea micrantha u. *Centrastraea collinaria, microphyllia* u. *excavata* d'Orb., Prodr. d. paléont. T. II. p. 93 u. 94. 1850.
Holocoenia micrantha M. Edw. u. Haime, Brit. foss. Corals. p. 59. 1851.
Holocoenia micrantha u. *collinaria* Froment., Descript. d. Polyp. foss. de l'ét. néoc. p. 53 u. 54, t. 7, f. 9-10. 1857.
Holocoenia micrantha u. *Thamnastraea? collinaria, microphyllia* u. *excavata* M. Edw. u. Haime, Hist. nat. d. Corall. T. II. p. 289 u. p. 583. 1857.
Holocoenia micrantha u. *collinaria* Froment., Introd. à l'Ét. d. Polyp. foss. p. 200. 1858—61.

Polypenstock nach oben sich stark ausbreitend mit mässig convexer oder ebener Oberfläche. Ein dickes, deutlich quergefaltetes Epithek umgiebt den ganzen Stock. Kelch kreisförmig. Kelch-Grube eng. 20 Septen, gerade, sich mit denen der benachbarten Kelche vereinigend. Zehn derselben sind gleich gross und erreichen fast die Columella; die anderen

zwischen sie eingeschobenen Septen sind nur halb so gross. Columella griffelförmig, stark entwickelt; ihr oberes Ende abgerundet. Kelch-Durchmesser 1½ Mm.

Vorkommen. Es lagen 7 Exemplare vor aus dem mittleren Hilsconglomerate von Apelnstedt (GROTRIAN). Nach A. ROEMER findet sich diese Species auch bei Berklingen.

Bemerkungen. Zuerst von A. ROEMER als *Astraea micrantha* beschrieben, wurde diese Species im Jahre 1851 von M. EDWARDS und HAIME zum Typus ihrer neuen Gattung Holocoenia erhoben, die sich von den nahverwandten Thamnastraeen durch den ungezähnten Septal-Rand unterscheidet. Ein Jahr vorher hatte D'ORBIGNY seine *Centrastraea collinaria*, *microphyllia* und *excavata* aufgestellt. FROMENTEL wies nach, dass letztere beiden Species mit der ersteren identisch seien, und beschrieb sie unter dem Namen *Holocoenia collinaria*. Seine von derselben gegebene Beschreibung stimmt jedoch vollständig überein mit den mir vorliegenden Exemplaren der *Holocoenia micrantha*, so dass beide Species als identisch anzusehen sind.

Unter den Korallen des französischen Néocomien, die ich der gütigen Mittheilung des Herrn U. SCHLÖNBACH verdanke, befinden sich 3 Exemplare der *H. micrantha*. Sie haben sich bei Gy l'Evêque und Marolles (Aube) gefunden. Abgerollte Exemplare dieser Species, bei denen die polygonalen, dicken Kelch-Mauern deutlich zum Vorschein kommen, können leicht irrthümlicher Weise zu der Gattung Astrocoenia gestellt werden.

Familie: Astraeidae FROMENT.

Dimorphastraea M. EDW. u. HAIME.

48. *Dimorphastraea vario-septalis* n. sp. (Taf. IX. Fig. 5—6).

Polypenstock auf mehr oder weniger langem Stiele mit kleiner Basis festgewachsen, oben sehr rasch an Breite zunehmend, mit gewölbter Oberfläche. Hauptkelch 6—9 Mm. breit mit 42—70 Septen, mehr oder weniger geschlängelt. Die 6 Hauptsepten sind frei in ihrer ganzen Ausdehnung; alle anderen sind sehr ungleich und bündelweise mit einander vereinigt. Die kleineren Kelche 4—5 Mm. breit mit 20 bis 32 Septen, meistens concentrisch um den Hauptkelch angeordnet. Columella deutlich entwickelt, papillös. Seiten-

flächen der Septen in zahlreiche, konische Spitzen ausgezogen, die sich mit den benachbarten zu Querbälkchen oft vereinigen. Eine Firniss-ähnliche Schicht umhüllt den ganzen Stock.

Es lassen sich zwei Varietäten bei dieser Species unterscheiden, die in ihren Extremen leicht getrennt werden können, jedoch durch vielfache Uebergänge mit einander verbunden sind. Bei der ersten Varietät sind 42—54 Septen in dem Hauptkelche vorhanden; auf 2 Mm. kommen vier bis fünf; bei der zweiten besitzt der grosse Kelch 60—70 Septen, sechs kommen auf 2 Mm.

Dimorphastraea vario-septalis unterscheidet sich von der *D. grandiflora* und *excelsa* durch den kleineren Hauptkelch. Bei *D. bellula* enthält letzterer weniger Septen; bei *D. explanata* sind die kleineren Kelche grösser.

Vorkommen. Es lagen 32 Exemplare vor aus dem mittleren Hilsconglomerate von Apelnstedt (Grotrian).

Bemerkungen. Die kleineren Kelche bilden sich zu sehr verschiedenen Zeiten nach einander um den Hauptkelch herum. So zeigt das eine Exemplar von 17 Mm. Breite nur einen Kelch, zwei andere von derselben Breite sechs und sieben.

Eine grosse Anzahl von Exemplaren lagen mir vor, bei denen sich gar keine neuen Kelche um das Mutter-Individuum herum gebildet haben. Das kleinste derselben enthält bei einem Durchmesser von 11 Mm. 78, das grösste bei einer Breite von 17 Mm. 122 Septen.

49. *Dimorphastraea tenuiseptalis* n. sp. (Taf. IX. Fig. 7.)

Polypenstock mit sehr kleiner Basis fest gewachsen, sehr rasch an Breite zunehmend. Oberfläche eben. Hauptkelch 8 oder 12 Mm. breit; im ersteren Falle mit 80, im letzteren mit 95 Septen. Dieselben sind gleich stark, dünn, dicht gedrängt (auf 2 Mm. kommen 6—7). Die 6 Hauptsepten sind allein frei, die anderen mit einander durch ihre inneren Kanten vereinigt. Die kleineren Kelche 3—4 Mm. breit mit 19—27 Septen. In dem grösseren Exemplare stehen um den Centralkelch 10 kleinere angeordnet, ziemlich dicht gedrängt. Ausser diesem Kreise sind noch 3 andere, concentrisch um den Hauptkelch angeordnete Kreise von kleineren Kelchen vorhanden. Die Entfernung zwischen den Kelchcentren je zweier solcher Kreise beträgt 6 Mm.

Die Seitenflächen der Septen sind in zahlreiche, konische Spitzen ausgezogen. Eine Columella scheint zu fehlen. Eine Firniss-ähnliche Schicht umhüllt den ganzen Stock.

Höhe des grösseren Exemplares 12 Mm., Breite 38 Mm.

Dimorphastraea tenuiseptalis unterscheidet sich von der vorhergehenden durch die grössere Anzahl der Septen des Hauptkelches. *D. cupuliformis*, *excelsa* und *grandiflora*, bei denen im Hauptkelch ungefähr dieselbe Anzahl von Septen entwickelt ist, trennen sich von ihr leicht durch den grösseren Durchmesser der kleinen Kelche.

Vorkommen. Es lagen 2 Exemplare vor aus dem mittleren Hilsconglomerate von Apelnstedt (Grotrian).

50. *Dimorphastraea Edwardsi* n. sp. (Taf. IX. Fig. 8.)

Polypenstock sehr rasch an Breite zunehmend, mit stark gewölbter Oberfläche. Hauptkelch 16 Mm. breit mit 67 Septen. Letztere sind dick (auf 3 Mm. kommen 5), sehr ungleich an Grösse; die jüngeren vereinigen sich mit den älteren. Um den Hauptkelch stehen 9 kleinere Kelche. Sie sind 6 Mm. breit und enthalten 25-30 Septen. Columella deutlich entwickelt, papillös. Höhe des Stockes 12 Mm.

Dimorphastraea Edwardsi unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden Species leicht durch die grössere Breite der kleineren Kelche. Nahe verwandt sind ihr die *D. excelsa* und *grandiflora* des französischen Neocom. Die erstere unterscheidet sich durch die fast gleichen Septen des Hauptkelches und die letztere durch die geringere Anzahl der Septen in den kleineren Kelchen.

Vorkommen. Das einzige vorliegende Exemplar stammt aus dem Hilsconglomerate (wahrscheinlich mittleren) von Berklingen (Roemer).

Zum Schluss der Beschreibung der einzelnen Species muss ich einige Korallen erwähnen, die ausserdem noch aus der norddeutschen Jura- und Kreideformation aufgeführt werden, über deren Stellung im Systeme ich nach den vorliegenden Beschreibungen oder Exemplaren nur ein ganz unbestimmtes Urtheil gewinnen konnte. Das Vorkommen von mehreren dieser Species in Norddeutschland muss noch sehr bezweifelt werden.

Aus dem Jura sind anzuführen:

Anthophyllum sessile Roem. (Verst. d. nordd. Ool. p. 20, t. 1, f. 7). Was für eine Montlivaultia unter diesem Namen verstanden wird, lässt sich nicht entscheiden. Jedenfalls ist sie nicht identisch mit der oben beschriebenen *Montlivaultia sessilis;* von derselben unterscheidet sie sich nach den gegebenen Beschreibungen und Abbildungen durch das höher hinaufreichende Epithek. Sie soll sich in der Korallenbank des Lindner-Berges und den Heersumer Schichten von Heersum gefunden haben.

Lithodendron stellariaeforme Zenk. (Nova act. nat. curios. Bd. 17, Th. 1, p. 387, t. 28, f. 1). Wie schon Milne Edwards und Haime vermutheten, gehört diese Koralle wahrscheinlich zur Gattung Goniocora. Nach der Beschreibung von Zenker gabeln sich die einzelnen Aeste unter einem sehr spitzen Winkel. Die Oberfläche wird von zarten, erhabenen und glatten Streifen der Länge nach durchzogen. 12 Septen sind ausgebildet. Sie soll sich im Lias *(in calce gryphitica)* vom Speckenbrink finden.

Maeandrina astroides und *Astraea confluens* Roem. (Verst. d. nordd. Ool. p. 21 u. 22). Die Roemer'schen Original-Exemplare, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, waren in einem so schlechten Erhaltungszustande, dass sich weder Gattung, noch Species mit einiger Gewissheit bestimmen liess. Sie haben sich gefunden in der Korallenbank des Lindner-Berges.

Astraea cristata Roem. (Nachtr. zu Verst. d. nordd. Ool. p. 15) aus der Korallenbank von Heersum.

Astraea formosa Roem. (Nachtr. zu Verst. d. nordd. Ool. p. 16) aus der Nerineen-Bank vom Knebel bei Uppen unweit Hildesheim.

Astraea limbata Roem. (Verst. d. nordd. Ool. p. 23) aus der Korallenbank des Lindner-Berges ist nach der von ihm gegebenen Beschreibung nicht identisch mit der oben beschriebenen *Stylina limbata.* Sie unterscheidet sich von letzterer durch die Ausbildung der Septen in 8 Systemen.

Astraea sexradiata Roem. (Verst. d. nordd. Ool. p. 23) aus der Korallenbank des Lindner-Berges.

Anomophyllum Münsteri Roem. (Verst. d. nordd. Ool. p. 21, t. 1, f. 6). Durch die Untersuchung der Roemer'schen

Original-Exemplare bin ich in den Stand gesetzt, die von MILNE EDWARDS und HAIME ausgesprochene Ansicht, dass dasselbe zu den *Zoantharia perforata* zu stellen sei, zu bestätigen. Im Uebrigen ist dasselbe so stark abgerieben, dass man nicht mehr entscheiden kann, mit welchen Formen es am nächsten verwandt ist. Auf dasselbe hin lässt sich keine neue Species, viel weniger noch eine neue Gattung begründen.

Aus der Kreide sind noch anzuführen:

Turbinolia centralis ROEM. (Verst. d. nordd. Kreideg. p. 26). Von dieser Species kenne ich kein einziges Exemplar aus der norddeutschen Kreide. Die von ROEMER gegebene Beschreibung ist vollständig ungenügend. Sie lässt sich auf sämmtliche Species der Gattung Parasmilia und Coelosmilia anwenden, die ich oben beschrieben habe.

Turbinolia conulus GIEBEL (Zeit. f. Zool., Zoot. und Paläoz. p. 9) aus dem lockeren Sande an der Steinholzmühle bei Quedlinburg (wahrscheinlich Tourtia).

Anthophyllum explanatum ROEM. (Nachtr. zu Verst. d. nordd. Ool. p. 15, t. 17, f. 21 u. Verst. d. nordd. Kreid. p. 26). Diese von ROEMER aus dem Hilsconglomerate von Schandelah und Schöppenstedt beschriebene Koralle ist ein einfacher Polypenstock von niedrig kreiselförmiger Gestalt, mit stark gewölbter Oberfläche und mehrfach dichotomen, zahlreichen, gekörnten Septen. Der Kelch-Durchmesser beträgt 1 Zoll. Sie gehört sehr wahrscheinlich zu der Gattung Leptophyllia; sie scheint der oben beschriebenen *Leptophyllia Grotriani* nahe verwandt zu sein.

Lithodendron gibbosum GIEBEL (Zeit. f. Zool., Zoot. u. Paläoz. p. 10) von der Steinholzmühle bei Quedlinburg.

Lithodendron similis GIEBEL (Zeit. f. Zool., Zoot. u. Paläoz. p. 10). Diese von der Steinholzmühle bei Quedlinburg beschriebene Species gehört vielleicht zur Gattung Synhelia. Die gegebene Beschreibung ist nach stark abgeriebenen Exemplaren geliefert.

Astraea Leunisii ROEM. (Verst. der Kreide p. 113, t. 16, f. 26) aus dem Hilsconglomerat von Berklingen mit 16 dicken, fast geraden Septen. Diese von ROEMER aufgestellte Species gehört wahrscheinlich zur Gattung Thamnastraea.

Fungia coronula GIEBEL (Zeit. f. Zool., Zoot. u. Paläoz. p. 10) von der Steinholzmühle bei Quedlinburg.

Fungia obliqua Giebel (Zeit. f. Zool., Zoot. u. Paläoz. p. 10) von der Steinholzmühle bei Quedlinburg. Nach Giebel's Beschreibung soll sich diese von ihm aufgestellte Species von der vorhergehenden durch die niedergedrückt kegelförmige Gestalt mit nicht mittelständigem Scheitel unterscheiden. Die Septen sollen schon am Scheitel regelmässig dichotomiren.

Dieser letztere Charakter weist auf eine Verwandtschaft mit Species der Gattungen Cyclabacia und Stephanophyllia hin.

Verbreitung der Korallen in den verschiedenen Formationsgliedern der norddeutschen Jura- und Kreideformation.

In der folgenden Tabelle habe ich alle Species, von denen bei vorliegenden Exemplaren oben genauere Beschreibungen geliefert sind, noch einmal übersichtlich zusammengestellt mit Angabe ihrer vertikalen Verbreitung in den Schichten der norddeutschen Jura- und Kreideformation. Ausserdem ist in der letzten Columne ihr hauptsächlichstes anderweitiges Vorkommen kurz angeführt. Für Frankreich und England habe ich dabei ohne Ausnahme die Angaben von Fromentel und für Deutschland zuverlässige Citate anderer Paläontologen benutzt. Beim Jura ist die Eintheilung desselben nach Herrn v. Seebach und bei der Kreide die nach Herrn v. Strombeck zu Grunde gelegt. Das Zeichen † bedeutet, dass das Vorkommen der Species unzweifelhaft ist, †? soll anzeigen, dass mir Exemplare vorlagen, deren Auftreten in der betreffenden Schicht nicht absolut gewiss, aber sehr wahrscheinlich ist. Mit ? will ich bezeichnen, dass das Vorkommen sich auf die Angabe eines fremden Autors stützt.

Korallen des Jura.

	Am. jurensis-Schichten.	*Am. opalinus*-Schichten.	Heersumer Schichten.	Korallenbank.	Korallenoolith.	Nerinea-Schichten.	Pteroceras-Schichten.	
Thecocyathus mactra Goldf. sp.	.	†	.	.	.	.	.	Zone des *Am. jurensis* u. *opalinus* in Würtemberg. — Ét. toarcien von Avallon, Besançon etc. in Frankreich.
Th. tintinnabulum Goldf. sp.	†	.	.	.	.	.	.	Zone des *Am. jurensis* in Würtemberg. — Ét. toarcien von Mendes in Frankreich.
Montlivaultia subdispar From.	.	.	†	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag. — Ét. corallien: Charcenne, Champlitte in Frankreich und Malton in England.
M. ? sessilis Münst. sp.	.	.	.	†	.	.	.	Thurnau im Bayreuthischen.
M. brevis n. sp.	.	.	.	†	.	.	.	
M. turbinata ? Münst. sp.	.	.	.	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag.
M. ? excavata Roem. sp.	.	.	.	†	.	.	.	
M. obesa n. sp.	.	.	.	.	.	.	†	
Thecosmilia trichotoma Goldf. sp.	.	.	.	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag. — Ét. corallien von Champlitte in Frankreich.
Cladophyllia ? nana Roem. sp.	.	.	.	†	.	.	.	
Cl. grandis n. sp.	.	.	.	.	†	.	.	
Goniocora socialis Roem. sp.	.	.	.	.	†	.	.	Ét. corallien: Steeple Ashton in England.
Latimaeandra plicata Goldf. sp.	.	.	?	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag.
Stylina limbata Goldf. sp.	.	.	.	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag.
St. Labechei M. Edw. u. Haime	.	.	.	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag. — Ét. corallien von Belfort in Frankreich und Steeple Ashton in England.
Thamnastraea concinna Goldf. sp.	.	.	.	†	†	.	.	Nattheimer Coralrag. — Ét. corallien von Charcenne, Champlitte etc. in Frankreich und Steeple Ashton etc. in England.
Th. Armbrusti n. sp.	.	.	.	.	.	.	†	
Th. Credneri n. sp.	.	.	.	.	.	.	†	
Th. ? dimorpha n. sp.	.	.	.	.	.	.	†	
Isastraea helianthoides Goldf. sp.	.	.	?	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag. — Ét. corallien von Nantua, Tonnerre etc. in Frankreich.
Isastr. Goldfussiana d'Orb. sp.	.	.	.	†	.	.	.	Nattheimer Coralrag.
Isastr. Koechlini M. Edw. u. Haime	.	.	.	†	.	.	.	Ét. corallien von Oltingen in Frankreich.
Plerastraea ? tenuicostata n. sp.	.	.	.	†	.	.	.	
Astrocoenia suffarcinata Herm. Cred.	.	.	.	.	.	.	†	
Microsolena Roemeri n. sp.	.	.	.	†	.	.	.	

Korallen der Kreide.

	Neocom		Cenoman	Ober-Senon		
	Mittleres Hilsconglomerat	Oberes Hilsconglomerat	Unterer Pläner mit *Am. varians.*	Schichten mit *Bel quadratus.*	Schichten mit *Bel. mucronatus.*	
26. *Caryophyllia cylindracea* Roem. sp.	.	.	.	.	†	Senon: Bilin und Weisskir… litz in Böhmen — Nebou… Frankreich — Dinton in E… land.
27. *Thecocyathus ? cenomaniensis* n. sp.	.	.	†		.	
28. *Coelosmilia minima* n. sp.	.	.	†	.	.	
29. *C. laxa* M. Edw. u. Haime	.	.	.	unbestimmt.		Senon: Norwich in Engla…
30. *C. cupuliformis* Reuss	.	.	.	.	†	} Senon von Lemberg (Schi… ten mit *Bel mucronata*…
31. *C. Sacheri* Reuss	.	.	.	.	†	
32. *Parasmilia cylindrica* M. Edw. u. Haime	.	.	.	†	†	Senon: Westphalen und N… wich.
33. *P. Gravesiana* M. Edw. u. Haime	.	.	.	†	†	Senon: Chalons-sur-Ma… und Beauvais in Frankreich
34. *P. laticostata* n. sp.	.	.	.	†	†	
35. *P. conica* n. sp.	.	.	.	†	.	
36. *Brevismilia conica* Roem. sp.	.	†	.	.	.	Neocom: Saint-Dizier !… Frankreich.
37. *Leptophyllia recta* n. sp.	†	.	.	.	.	
38. *L. Grotriani* n. sp.	†	.	.	.	.	
39. *L. alta* n. sp.	†	.	.	.	.	
40. *L. ? neocomiensis* n. sp.	†	.	.	.	.	
41. *Micrabacia senoniensis* n. sp.	.	.	.	†	†	
42. *Cyclabacia semiglobosa* n. sp.	.	.	.	†	.	
43. *C. stellifera* n. sp.	.	.	.	.	†	
44. *C. Fromenteli* n. sp.	.	.	.	†	.	
45. *Favia conferta* Froment.	†	.	.	.	.	Neocom: Gy l'Evêque … Frankreich.
46. *Synhelia Meyeri* Koch u. Dunck.	.	†	.	.	.	Neocom: Saint-Dizier !… Frankreich.
47. *Holocoenia micrantha* Roem. sp.	†	.	.	.	.	Neocom: Gy l'Evêque, M… rolles etc. in Frankreich
48. *Dimorphastraea vario-septalis* n. sp.	†	.	.	.	.	
49. *D. tenui-septalis* n. sp.	†	.	.	.	.	
50. *D. Edwardsi* n. sp.	†?	.	.	.	.	

Aus der Tabelle ersieht man, dass von den 50 aufgeführten Species 26 sich bis jetzt nur in Norddeutschland gefunden haben. Von denselben gehören 11 dem Jura und 15 der Kreide an. Die anderen besitzen eine mehr oder weniger grosse horizontale Verbreitung. Ich möchte hier besonders auf ein Factum noch die Aufmersamkeit lenken, nämlich auf die Identität von 9 Species der norddeutschen Korallenschichten und des Nattheimer Coralrag, und zwar von Arten, die hauptsächlich zur Bildung dieser nord- und süddeutschen Korallenriffe beigetragen zu haben scheinen. Es sind: *Montlivaultia subdispar* Froment., *M. turbinata?* Münst. sp., *Thecosmilia trichotoma* Goldf. sp., *Latimaeandra plicata* Goldf. sp., *Stylina limbata* Goldf. sp., *St. Labechei* M. Edw. u. Haime, *Thamnastraea concinna* Goldf. sp., *Isastraea helianthoides* Goldf. sp., *Isastr. Goldfussiana* d'Orb. sp. Dies scheint darauf hinzuweisen, dass diese nord- und süddeutschen Korallenriffe sich unter gleichen oder wenigstens ähnlichen Verhältnissen gebildet haben.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VII., VIII. und IX.

Tafel VII.

Fig. 1. *Montlivaultia brevis* n. sp. Seitenansicht; nat. Grösse. — Korallenbank; Lindner-Berg.

- 2. *Montlivaultia obesa* n. sp. Seitenansicht; nat. Grösse. — Schichten mit *Pteroceras Oceani*; Lindner-Berg.

- 3. *Latimaeandra plicata* M. Edw. u. Haime. Seitenansicht; nat. Grösse. — Korallenbank; Lindner-Berg.

- 4. *Thamnastraea dimorpha* n. sp. a. Seitenansicht; $^{2}/_{3}$ nat. Grösse. b. Ansicht von oben; $^{2}/_{3}$ nat. Grösse — Schichten mit *Pteroceras Oceani*; Lindner-Berg.

- 5. Dieselbe. Seitenansicht; nat. Grösse. — Ebendaher.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Coelosmilia minima* n. sp. a. Seitenansicht in natürlicher Grösse. b. Vergrössert. — Unterer Pläner mit *Ammonites varians*; Kothwelle bei Salzgitter.

- 2. *Parasmilia cylindrica* M. Edw. u. Haime. Seitenansicht; nat. Grösse. – Oberes Senon; Ahlten.

- 3. Dieselbe. Seitenansicht; schwach vergrössert. — Ebendaher.

- 4. *Parasmilia Gravesiana* M. Edw. u. Haime. Seitenansicht; schwach vergrössert. — Oberes Senon; Ahlten.

- 5. *Parasmilia laticostata* n. sp. Seitenansicht; nat. Grösse. — Oberes Senon mit *Belemnites quadratus*; zwischen Andern und Ahlten.

Fig. 6. *Parasmilia conica* n. sp. Seitenansicht. (³/₁ n. Gr.) — Oberes Senon mit *Belemnites quadratus*; Sudmerberg.
- 7. *Leptophyllia recta* n. sp. a. Seitenansicht; schwach vergrössert. b. Ansicht von oben. (²/₁ n. Gr.) — Mittleres Hilsconglomerat; Apelnstedt.
- 8. *Leptophyllia Grotriani* n. sp. a. Seitenansicht; nat. Grösse. b. Ansicht von oben. (²/₁ n. Gr.) — Ebendaher.
- 9. *Leptophyllia alta* n. sp. a. Seitenansicht; schwach vergrössert. b. Vergrösserte Ansicht von oben. — Ebendaher.
- 10. *Leptophyllia ? neocomiensis* n. sp. a. Seitenansicht; nat. Grösse. b. Vergrösserte Ansicht von oben. — Ebendaher.

Tafel IX.

Fig. 1. *Micrabacia senoniensis* n. sp. Seitenansicht. (³/₁ n. Gr.) — Oberes Senon mit *Belemnites quadratus*; Gehrden.
- 2. *Cyclabacia semiglobosa* n. sp. Ein Stück des Vertikalschnittes, die Columella und die mit Warzen bedeckten Seitenflächen der Septen zeigend. (⁴/₁ n. Gr.) Oberes Senon mit *Belemnites quadratus*; Gehrden.
- 3. *Cyclabacia stellifera* n. sp. a. Seitenansicht in natürlicher Grösse. b. Vergrössert. c. Unterseite vergrössert. — Oberes Senon mit *Belemnites mucronatus*; Ahlten.
- 4. *Cyclabacia Fromenteli* n. sp. Unterseite. (⁴/₁ n. Gr,) — Oberes Senon mit *Belemnites quadratus*; Gehrden.
- 5. *Dimorphastraea vario-septalis* n. sp. Erste Varietät. a. Seitenansicht; nat. Grösse. b. Ansicht von oben; schwach vergrössert. — Mittleres Hilsconglomerat; Apelnstedt.
- 6. Dieselbe. Zweite Varietät. Ansicht von oben. (³/₁ n. Gr.) — Ebendaher.
- 7. *Dimorphastraea tenuiseptalis* n. sp. Ansicht von oben. (³/₁ n. Gr.) — Ebendaher.
- 8. *Dimorphastraea Edwardsi*. Ansicht von oben; nat. Grösse. — Hilsconglomerat von Berklingen.

Nachtrag.

Da, wie ich leider erst nachträglich gefunden habe, der Name *Montlivaultia brevis* (Taf. VII. Fig. 1) schon für eine Species aus der Tertiärformation von Sinde in Vorder-Indien vergeben ist, so ändere ich denselben in *Montlivaultia Strombecki* um.

5. Mineralogisch-geognostische Fragmente aus Italien.

Von Herrn G. vom Rath in Bonn.

Hierzu Tafel X, XI, XII.

Erster Theil.

I. Rom und die Römische Campagna.

In Rom, wo seit zwei und einem halben Jahrtausend die Menschen so ausserordentliche Thaten und Werke ausgeführt, ist es für den Naturforscher nicht ganz leicht, seine Erinnerung und Beobachtung von jenen Thaten der Menschheit und jenen ewigen Denkmälern der Kunst abzulenken und die natürliche Beschaffenheit des Bodens zu erforschen, welcher zum Schauplatze so grosser Ereignisse bestimmt war. Und doch verdient Roms Lage und Umgebung in ausgezeichnetem Grade das Interesse des Geognosten; denn hier ist ein Gebiet grossartiger und manniehfaltiger vulkanischer Thätigkeit, deren Produkte den weiten Raum erfüllen zwischen dem Appennin und dem Tyrrhenischen Meere und von der Toskanischen Grenze bis zu den Pontinischen Sümpfen und dem Lande der alten Herniker. Dies Römische Vulkangebiet wird durch die vulkanischen Punkte von Ticchiena und Pofi im Sacco-Thale mit dem Neapolitanischen Gebiete verbunden.

Roms nähere Umgebung bildet die vielfach geschilderte Campagna; es liegt die Stadt mit ihren zweihundert Tausend Bewohnern, eine Welthauptstadt, inmitten eines fruchtbaren, menschenleeren, nur zum kleinsten Theile angebauten Gebiets, welches sich meilenweit in jeder Richtung ausdehnt: gegen Nordost und Ost bis zu den Appenninen, gegen Südost bis zum Albaner-Gebirge, in nordwestlicher Richtung bis zu den Bergen von Bracciano und gegen Süd und West bis an das Meer. Die Campagna ist eine breitwellige Ebene, deren Gestaltung bedingt wird theils durch breite, sanfte Hebungen und Senkungen des Bodens, theils durch Erosionsthäler, welche in grosser Zahl den lockeren Boden zerschneiden und

ihre geognostische Beschaffenheit blosslegen. Unter diesen Thälern ist vor allen dasjenige der Tiber zu nennen, dann das Thal des Aniene, welcher sich oberhalb Roms mit der Tiber verbindet. Die Tiber, nachdem sie nahe der Stadt Orvieto aus einer Appenninen-Spalte hervorgebrochen und mit der Paglia vereinigt ihren Lauf gegen Südost genommen, bildet auf einer Strecke von 40 Miglien (deren 60 auf einen Grad), hart am Fusse der Appenninen hinfliessend, die Begrenzung des vulkanischen Gebiets. Nahe dem südöstlichen Fusse des Monte S. Oreste, des alten Soracte, wendet der Strom seinen Lauf gegen Süd und Südwest und durchschneidet der Breite nach das vulkanische Gebiet. Das Tiberthal, welches im Durchschnitt wenig mehr als 100 Fuss unter die wellige Campagna-Fläche eingesenkt ist, hat eine völlig ebene Sohle, deren Breite zwischen einer und fünf Miglien beträgt. In dieser Ebene beschreibt der Strom einen vielgewundenen Lauf, so dass er bald das rechte, bald das linke Gehänge berührt. Oberhalb Roms beträgt die Breite der Thalsohle durchschnittlich $2\frac{1}{2}$ Miglien; an der Einmündung des Aniene verengt sich dieselbe auf $1\frac{1}{4}$. Bei der Porta del Popolo ist die Tiberebene $1\frac{1}{2}$ Miglie breit und zieht sich im unteren Theile des Stadtgebiets noch mehr zusammen, so dass sie bei der Kirche S. Paolo kaum eine Miglie misst. Weiter hinab erweitert sich dann das Thal schnell. Bei Ponte Galera, noch 7 bis 8 Miglien vom Meere entfernt, treten die Thalgehänge weit aus einander und lassen Raum für das alte Mündungsdelta des Stroms, welcher jetzt auf einer weit vorgeschobenen Landspitze seine gelben Fluthen mit dem Meere vereinigt. Die Gehänge des Tiberthals sind meist steil, zuweilen jäh abstürzend. Häufig vermitteln mannichfach verzweigte Schluchten und isolirte Vorhöhen den Uebergang von der Thalebene zu dem Plateau der Campagna. Nirgends im Tiberthale auf der Strecke, wo dasselbe das vulkanische Gebiet durchschneidet, ist die Gestaltung des Bodens mannichfaltiger als auf dem Raume, den die weit gedehnten Mauern Roms umziehen. Die Höhen der rechten Tiberseite überragen bedeutend die linkseitigen Hügel, welche letztere theils als Ausläufer des Plateaus, theils isolirt sich aus der Thalebene erheben. Vorspringende Theile der Tuffhochebene sind: der M. Pincio, Quirinal, Viminal, Esquilin, Celio und der falsche Aventin. Isolirt erheben sich aus der Thalsohle als Reste der

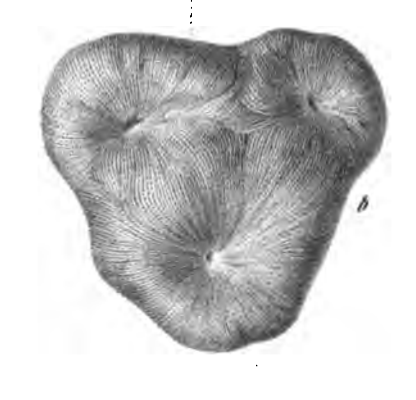
Fig. 2





a

Fig. 4.



b

Fig. 5.



Fig. 3.

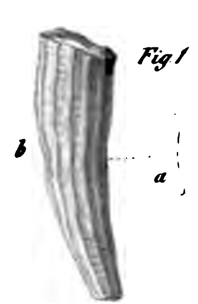


Fig. 1.



O. Peters gez. C. F. Schmidt lith.







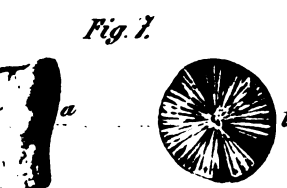


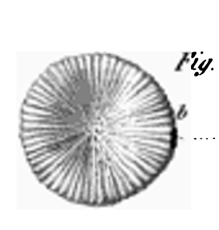




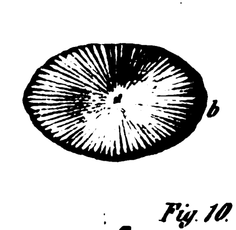


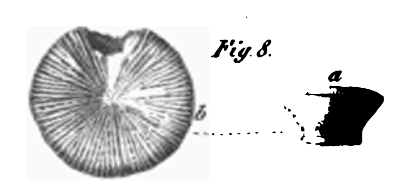


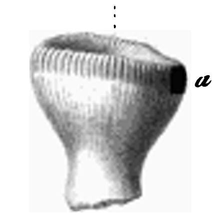






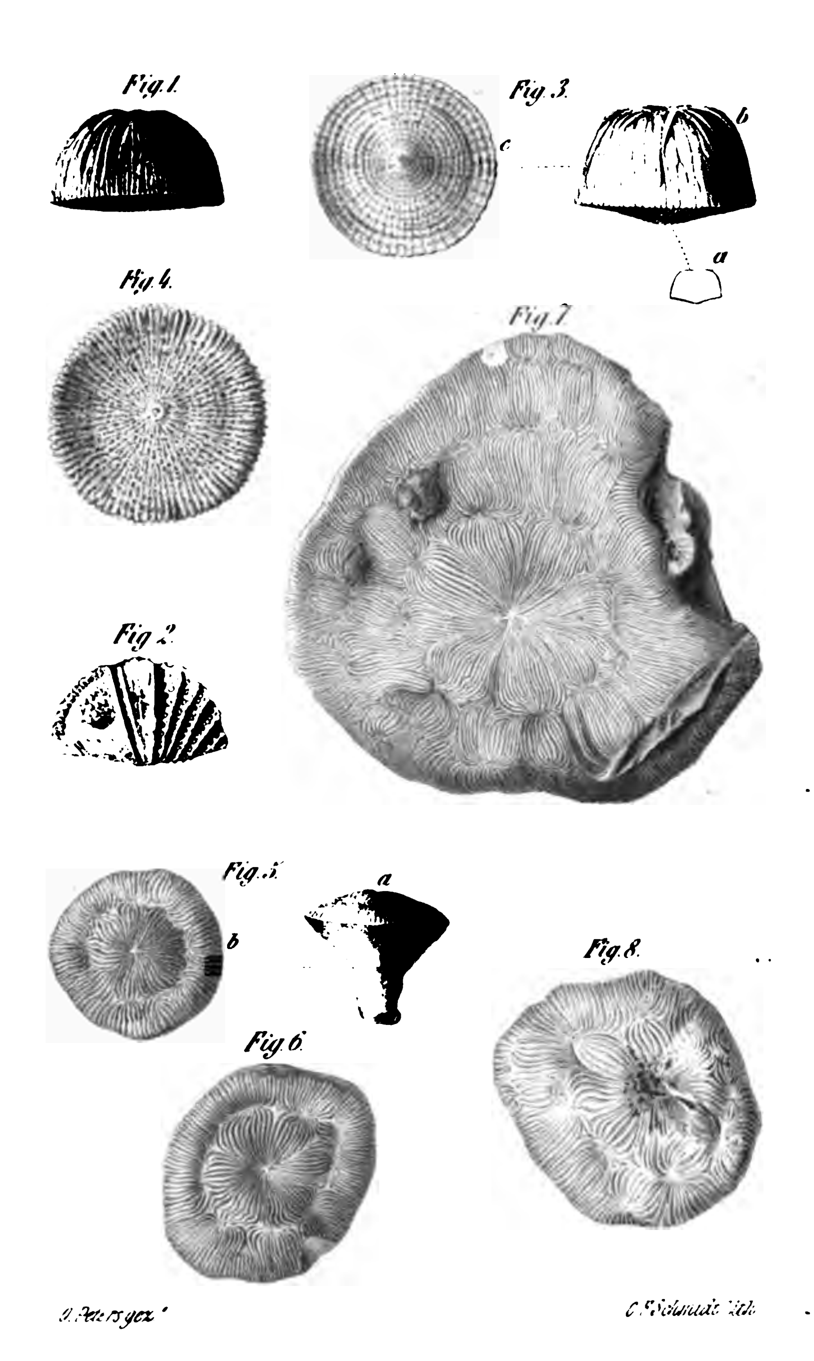






O. Peters gez.

C. F. Schmidt lith.



O. Peters gez.   C. F. Schmidt lith.

einst verbundenen rechts- und linksseitigen Höhen: der Capitolin mit zweien, durch eine Thalsenkung getrennten Gipfeln, der Palatin und der Aventin. Auf der rechten Tiberseite fallen in die Stadtumgrenzung der Gianicolo und der Vatican, welchen sich ausserhalb der Stadt gegen Norden der alle Römische Hügel überragende M. Mario anschliesst, wie gegen Süd an den Gianicolo der M. Verde. Die der Tiber zugewandte Seite der Römischen Hügel ist meist jäh, während allmälig gesenkte Schluchten zwischen den Hügeln zum Plateau hinaufsteigen. Solche zum Theil senkrechte Abstürze bieten dar: der Pincio, der Capitolin in der Rupe Tarpeja, der Palatin und der Aventin. Die Gestalt der Hügel und der Thalsenkungen ist indess durch die Hände der Menschen so verändert — theils abgetragen, theils durch den Schutt der Jahrtausende bedeckt —, dass es nicht leicht ist, sich ein genaues Bild von dem natürlichen Zustande der Siebenhügelstadt zu entwerfen. „Die Autorität des Menschen ist wohl keiner Planetenstelle so sichtbar eingegraben — — wie dem Boden der siebenhügeligen Roma, wo die Berge versanken, die Thäler erhöht sind, der Tiberstrom einen anderen Lauf genommen hat“ (CARL RITTER).

Die Quellbäche des Aniene nehmen ihren Ursprung in den Bergkesseln von Vallepietra und Filettino. Der Oberlauf des Flusses ist bezeichnet durch einen Wechsel von Thalweitungen und Gebirgsengen, zwischen denen das Wasser sich schäumend hindurchdrängt. Bei Tivoli tritt der Fluss, indem er die berühmten Kaskaden bildet, aus seinem Oberlaufe in den Unterlauf ein. Sogleich unterhalb Tivoli dehnt sich auf der rechten Flussseite eine weite, von Hügeln umschlossene Ebene aus, welche ehemals von einem See eingenommen war, dessen letzte Ueberbleibsel sich in dem Lago di Tartaro und dem Lago della Solfatara finden. In seinem Unterlauf durchschneidet der Aniene unter dem Namen Teverone den Tuff der Römischen Campagna in einer breiten Thalfurche, in deren ebener Sohle der Fluss viele Windungen beschreibt, bis er sich am Ponte Salaro, 2 M. oberhalb Roms mit der Tiber verbindet.

Indem wir von der geognostischen Beschaffenheit des Römischen Bodens ein Bild zu gewinnen suchen, müssen wir an einige Forscher erinnern, welche sich um die Kenntniss dieses klassischen Gebietes besondere Verdienste erworben haben.

Nächst L. v. Buch, welcher durch sein Werk „Geogn. Reisen durch Deutschland und Italien" (1802 und 1809) die Kenntniss des Römischen Gebietes ausserordentlich förderte, sind vorzugsweise zu nennen:

Giov. Batt. Brocchi (geb. 1772 zu Bassano, gest. 1826 zu Chartum), der Verfasser der „Conchiologia fossile subappennina" (1814), gab im J. 1820 sein wichtiges Werk: „Dello stato fisico del suolo di Roma", begleitet von einer petrographischen Karte des Stadtgebiets, heraus. Seine mühevollen Untersuchungen bildeten die Grundlage aller späteren Forschungen in diesen Gegenden und wurden nebst den Arbeiten v. Buch's durch Friedr. Hoffmann vor seiner italienischen Reise zu einem übersichtlichen Bilde zusammengestellt: „Ueber die Beschaffenheit des römischen Bodens, nebst einigen allgemeinen Betrachtungen über den geognostischen Charakter Italiens", s. Poggendorff's Ann. B. XVI. Brocchi gebührt auch das Verdienst, die erloschenen Vulkane des Hernikerlandes aufgefunden und dadurch eine Verbindung des Römischen und des Neapolitanischen Vulkangebiets nachgewiesen zu haben.

Lorenzo Pareto, gest. 1865 zu Genua, legte in seiner Arbeit: „Osservazioni geologiche dal Monte Amiata a Roma", Giorn. Arcadico, 1844, viele genaue Beobachtungen nieder in Bezug auf die geognostische Beschaffenheit des Landes zwischen den Flüssen Fiora, Paglia, Tiber und dem Meere, von welchem Lande er zuerst eine geognostische Karte entwarf.

Unter den Lebenden hat sich die grössten Verdienste um die geognostische Kenntniss des Römischen Gebietes erworben Giuseppe Ponzi, Prof. der vergleichenden Anatomie und Mineralogie an der Universität (Sapienza) zu Rom. Ponzi's Untersuchungen dehnen sich über sämmtliche fünf Provinzen des Römischen Staates in seinem jetzigen Umfange aus, von denen er auch bereits handschriftliche geognostische Karten entworfen hat. Der Verfasser fühlt sich verpflichtet, für vielfache mündliche Belehrung öffentlichen Dank Herrn Ponzi auszusprechen, der in der Priesterstadt rastlos für den Fortschritt der Wissenschaft arbeitet.*)

*) Im Folgenden gebe ich eine Zusammenstellung der mir bekannt gewordenen Aufsätze und Notizen Ponzi's:

Osservazioni geologiche lungo la Valle Latina, nebst Karte; *Raccolta scientifica,* 1849.

Für die Erforschung der geognostischen Bildung der Umgebung Roms sind die Höhen der rechten Tiberseite, der M. Gianicolo, M. Vaticano, M. Mario, welcher sich im M. della Farnesina zur Brücke Acquatraversa herabsenkt, von besonderer Wichtigkeit, indem sie in dem steilen östlichen, gegen die Tiber gerichteten Abhang ein natürliches Profil aller in Roms Umgebung vorkommenden Schichten darbieten.

Am tiefsten Fusse dieser Höhen, namentlich des M. Mario und des Vatikanischen Berges, dann in der Thalsenkung, welche westlich vom M. Gianicolo hinzieht, erscheint als unterste Bildung, überhaupt als älteste Schicht der näheren Umgebung Roms, ein blaugrauer Thon, welcher der Pliocänformation, der Subappenninen-Bildung, angehört. Es ist derselbe Thon, welcher in Toscana, um Siena und Volterra, weit verbreitet ist. Die Thonschichten des Vaticans und des M. Mario, welche abwechselnd lichtere und dunklere, mehr reine oder

---

Mémoire sur la zone volcanique d'Italie etc., nebst Karte; *Bull. de la soc. géol. de France,* T. VII, 1850.

Storia fisica del bacino di Roma, memoria da servire di appendice all' opera „il suolo fisico di Roma" di Brocchi, nebst Karte. *Ann. d. scienze fis. e mat.*, 1850.

Descrizione della carta geologica della Provincia di Viterbo. Atti della accad. pont. de' Nuovi Lincei, 1851.

Sopra un nuovo cono vulcanico rinvenuto nella valle di Cona Ib. 1852.

Sulla eruzione solforosa avvenuta nei giorni 28. 29. 30. *Ottobre* (1856) *sotto il paese di Leprignano,* nebst Karte. *Ib.* 1857.

Note sur les diverses zones de la formation pliocène des environs de Rome. Bull. de la soc. géol. de France, 1858.

Sullo stato fisico del suolo di Roma. Giorn. Arcadico, 1858.

Sulla origine dell' Alluminite e Caolino della Tolfa. Atti dell' accad. pont. de' Nuovi Lincei, 1858.

Sui lavori della strada ferrata di Civitavecchia da Roma alla Magliana. Ib. 1858.

Sui vulcani spenti degli Ernici. Ib. 1858.

Nota sulla carta geologica della Provincia di Frosinone e Velletri. Ib. 1858.

Storia naturale del Lazio. Giorn. Arcadico, 1859.

Dell' Aniene e dei suoi relitti. Atti dell' accad. pont. de' Nuovi Lincei, 1862.

Osservazioni geologiche sui vulcani Sabatini. Ib. 1863.

Sopra i diversi periodi eruttivi determinati nell' Italia centrale. Ib. 1864.

Il periodo glaciale e l'antichità dell' uomo, ultimo brano di storia naturale. Ib. 1865.

sandig-mergelige Straten zeigen, liegen horizontal oder neigen sich unter wenigen Graden gegen Norden. Heute noch, wie vor Jahrtausenden, wird dieser Thon für Töpferarbeiten gewonnen in der Thalschlucht zwischen den Hügeln Gianicolo und Vatican, und namentlich in der Cava Vannutelli am Vatican. An diesem letzteren Orte ist nach PONZI die untere Hälfte der Schichtenfolge sehr versteinerungsreich, während die obere Hälfte der Thonmasse ganz frei von organischen Resten ist. Von dieser Oertlichkeit führt PONZI Arten von folgenden Gattungen auf: Argonauta, Pecten, Cleodora, Cuvieria, Dentalium, Phorus, Cassidaria, Conus, Solemya, Pholadomya, Syndosmya, Limopsis, Leda, Ostrea, Nucula, Cidaris, Hemiaster, Flabellum, Trochocyathus; es sind zum Theil nur benannte, noch nicht beschriebene Formen. Diese fossilreichen Thonmergel des Vaticans bilden die unterste der sechs Etagen, welche PONZI im Römischen Pliocän, auf charakteristische Versteinerungen gestützt, unterscheidet. Die oberen versteinerungsleeren Thonschichten des Vaticans setzen am östlichen Abhang des M. Mario fort. Die für diese zweite Etage des Pliocäns charakteristischen Versteinerungen finden sich bei Formello auf einer den Piano di Tivoli gegen Nordwest umrandenden Höhe. Diese unteren und oberen, bald sandigen, bald mergeligen oder reinen Thone, welche das untere Pliocän vertreten, lassen sich nun nebst den sogleich zu erwähnenden, gelben Sanden und Conglomeraten als mehr oder weniger schmale Säume sowohl von Rom abwärts durch das Tiberthal und am alten Meeresufer hin gegen Corneto, als auch stromaufwärts bis Orvieto und höher im Thale der Paglia hinauf verfolgen. Die von jenen Säumen umschlossene gewaltige Masse vulkanischen Tuffs ruht demnach auf Thonen als ihrer Unterlage. Die graublauen Thone des Vaticans und des M. Mario gehen in ihren oberen Lagen in gelbe Mergelsande über und wechsellagern mit denselben, welche letztere oft zu einer kalkig-sandigen Breccie verkittet sind. Diese gelben Sande sind uns gleichfalls von Toscana bekannt (Volterra und Siena); sie bilden die versteinerungsreiche obere Subappenninen-Bildung. So verschieden auch in petrographischer Hinsicht der graublaue Thon und der gelbe Sand sind, so gehören sie doch in geognostischer Hinsicht auf das Engste zusammen. PONZI unterscheidet drei durch Versteinerungen charakterisirte Etagen der gelben Sande. Die untere

ist entwickelt an der bereits erwähnten Oertlichkeit Formello nahe Tivoli, sowie auch bei Corneto im Thale des Martaflusses; die mittlere am M. Mario, während die obere besonders versteinerungsreich bei Acquatraversa sich zeigt. Am M. Mario kommen vor als bezeichnend für die mittlere Abtheilung der Sande oder die vierte Etage des gesammten Römischen Pliocäns: *Panopaea Faujasii* MEN., *Mactra triangula* REN., *Astarte incrassata* BROC., *Cardium rusticum* L., *C. aculeatum* L., *C. multicostatum* BROC., *C. hians* BROC., *Arca mytiloides* BROC., *Chama squamata* DESH., *Pecten Jacobaeus* LIN., *P. polymorphus* BRONN, *Ostrea edulis* L., *Terebratula ampulla* BROC., *Natica tigrina* DEFR., *Vermetus gigas* BIV., *Trochus conulus* L., *Turritella tricarinata* BROC., *Buccinum polygonum* BROC., *Cypraea coccinella* LAM., *Dentalium elephantinum* BROC. nebst sehr vielen anderen Arten. Der Catalogue des coquilles fossiles du M. Mario, welchen im J. 1854 PONZI in Gemeinschaft mit dem Grafen RAYNEVAL und Herrn VAN DEN HECKE veröffentlichte (welcher indess leider in Folge des Todes RAYNEVAL's unvollendet blieb), führt aus dieser Etage vom M. Mario allein 272 Arten auf. Dieselbe versteinerungsführende Etage fand PONZI wieder wenig südöstlich von Corneto im Thale des Mignone, auf beiden Seiten dieses Flusses, nahe seiner Mündung.

Die obere Abtheilung der pliocänen Sande oder die fünfte Etage des Römischen Pliocäns ist nahe dem Gipfel des M. Mario und besonders versteinerungsreich bei Acquatraversa entwickelt, wo die Via Cassia aus dem Tiberthale zum Tuffplateau emporsteigt. Einige der bezeichnendsten Formen von letzterem Fundorte sind nach PONZI: *Solen siliqua* L., *Mactra stultorum* L., *Astarte incrassata* BROC., *Venus senilis* BROC., *V. Chione* L., *Cardium rusticum* L., *C. sulcatum* LAM., *C. hians* BROC., *Arca mytiloides* BROC., *Leda emarginata* LAM., *Pecten varius* L., *P. opercularis* L., *P. Jacobaeus* L., *Ostrea edulis* L., *Natica millepunctata* LAM., *Scalaria communis* LAM., *Turritella tricarinata* BROC., *Cerithium tricinctum* BROC., *Buccinum prismaticum* BROC.

Ueber den gelben Sanden und Breccien ruhen Geschiebelager, welche gleichfalls dem Pliocän angehören. PONZI und der vor Kurzem verstorbene Msgr. Lav. de' Medici SPADA haben das Verdienst, diese Geschiebe von den die Thäler der Tiber und des Aniene erfüllenden, diluvialen Flussgeschieben

bestimmt gesondert zu haben. Die pliocänen Geschiebelager bestehen aus Kalk- und Feuersteinstücken, deren Ursprungsstätte im Appennin sich findet. Ihr unterscheidendes Kennzeichen besteht ausser ihrer Lage darin, dass sie durchaus keine vulkanischen Gerölle enthalten. Dies beobachtete L. v. Buch: „Unter den Geschieben, welche diese Sandsteinhöhen (M. Vaticano und Mario) bilden, sucht man vergebens Produkte, die vom Monte Cavo, von Marino oder Frascati herabkamen; vergebens Stücke von Travertino, von Tuff, Peperino, Leucit, Basalt und anderen Fossilien, die man doch in geringer Entfernung und auf diesen Hügeln selbst sehr häufig antrifft. Dagegen sehen wir andere Fossilien aus dem Innern der Appenninen, Jaspis und Feuerstein, die häufig kleine Schichten im Alpenkalksteine bilden, viele Stücke vom Kalksteine selbst und andere Geschiebe, welche von ungleich entfernteren Orten hergeführt werden mussten, als es bei den Gesteinen des Gebirges zwischen Velletri und Frascati bedurft hätte.“ Die pliocänen Geschiebebänke bilden den Gipfel des Vaticans; sie treten nahe dem Scheitel des M. Mario auf und erscheinen auf der Höhe des M. della Farnesina bei Acquatraversa auf beiden Seiten der Via Cassia. Diese Schichten bilden Ponzi's sechste Etage des Römischen Pliocäns, bezeichnet durch Knochen grosser Säugethiere, welche zuweilen noch in ganzen Skeletten vereinigt und wenig gerollt sind. Sie lieferten bei Acquatraversa ein Skelett von *Elephas meridionalis* Nesti, welches sich in der Universitäts-Sammlung zu Rom befindet. Auch Reste von *Mastodon arvernensis* Croiz. et Job., *Rhinoceros incisivus* Cuv., *Bos primigenius* Cuv. führt Ponzi aus diesen Schichten an.

Mit diesen Geschieben endet das Römische versteinerungsführende Pliocän, welches von der mächtigen Decke vulkanischen Tuffs überlagert wird. Bevor wir diese letztere näher kennen lernen, müssen wir noch einige merkwürdige Oertlichkeiten des Römischen Pliocäns erwähnen.

Südlich des Bergs Soracte, bei Rignano, ist in einer tiefen Schlucht (Fosso di Don Aurelio) unter der Tuffdecke Mergelthon entblösst, welcher von Ponzi seiner zweiten Etage zugezählt wird. Die Schichtenfolge ist hier: Mergelthon, gelber Sand, vulkanischer Tuff, welche Schichten mit horizontaler Lage auf den gegen Westen fallenden Kalkschichten des Soracte ruhen. In dem Mergelthon wurde (1857) ein vollständiges

Elephanten-Skelett gefunden, welches nach LARTET's Bestimmung*) der Species *E. antiquus* FALC. angehört. Es möchte dieser Fund von Rignano demnach eines der ältesten Vorkommnisse von Elephanten sein und beweisen, dass diese Thiere lange vor der älteren, längst erloschenen vulkanischen Thätigkeit Italien bewohnten und dieselbe überdauerten.

Während auf der linken Tiberseite im Römischen Stadtgebiet und weiter den Strom hinab keine tertiären Bildungen auftreten, sind dieselben unterhalb Roms auf der rechten Seite ganz ähnlich wie am M. Mario gelagert und durch den Eisenbahnbau deutlich entblösst. Auch dem flüchtigen Reisenden kann die Ueberlagerung der mächtigen tertiären Geröllschichten durch den vulkanischen Tuff längs der Bahn von der Station Magliana bis gegenüber der Kirche S. Paolo nicht entgehen. Genauer wurde dieses Verhalten durch PONZI beschrieben. Der Hügelzug des Gianicolo besteht in seiner unteren, grösseren Hälfte aus fast horizontalen Bänken von gelbem Sande und von verkitteter Muschelbreccie, welche wie am M. Mario von einer wenig mächtigen Schicht vulkanischen Tuffs bedeckt werden. An dem gegen Süden angrenzenden M. Verde (welcher der Kirche S. Paolo gegenüberliegt), geht plötzlich der Tuff bis zur Thalsohle hinunter, und dies Verhalten hält an bis zur Kirche Sta. Passera, etwa eine Miglie weit, wo eben so plötzlich am unteren Berggehänge der Tuff verschwindet und die Sande und Breccien des Gianicolo von Neuem erscheinen. Dieses eigenthümliche Auftreten, dass am M. Verde der Tuff tief hinabreicht, während oberhalb wie unterhalb in demselben Niveau ältere Schichten sich zeigen, findet nach PONZI seine Erklärung in einer Verrutschung oder Senkung, welche zwischen vertikalen Spalten erfolgte. Am M. delle Piche nahe der Station Magliana beobachtete PONZI in einer durch den Bahnbau veranlassten Entblössung unten graue Thonmergel, dann Schichten von Sand und Geröll, darüber den vulkanischen Tuff. Auf der Grenze von Mergel und Sand treten viele Lignitlager auf, zwischen denen eine grosse Menge von Meeresconchylien sich finden. Dieselben Straten umschliessen auch zahlreiche

---

*) *Observations de* M. LARTET *à propos des débris fossiles des divers éléphants dont la découverte a été signalée par* M. PONZI, *aux environs de Rome. Bull. de la soc. géol. de Fr., T. XV., Sér. II. p.* 564.

Gypskrystalle und kleine Schwefelpartieen. Die Lignite werden durch Stämme und Zweige der Gattung Pinus und Ulmus gebildet, welche hierhin geschwemmt zu sein scheinen. Diese Lignitlager stellen den M. delle Piche in vollkommene Parallele zum Vatican und zum M. delle crete (westlich vom Gianicolo), woselbst bei der Thongewinnung häufig bituminöse Hölzer gefunden werden. Die Thonmergel des M. delle Piche lieferten Arten der Gattungen Venus, Tellina, Cardium, Nucula, Natica, Trochus, Buccinum. Einzelne Lager von sandigem Thone zwischen den Ligniten zeigen, unter der Lupe betrachtet, den Schwefel in zierlichen Krystallen.

Die pliocänen Meeresgerölle sind nicht auf die Römische Campagna beschränkt, sondern dringen an einzelnen Stellen durch die Oeffnungen der Appenninen bis in die inneren Bergkessel dieses Gebirges ein, zum Beweise, dass das pliocäne Meer in zahlreichen Buchten das felsige Ufer zerschnitt. Ein solches Lager pliocäner Geschiebe findet sich in der Thalweiweitung von Subiaco; hier fanden sich (am Wege gegen das Kapuziner-Kloster) im J. 1862 ein Stosszahn und verschiedene andere Elephantenknochen im Geröll und Sand. Ponzi erinnert daran, dass vor den vulkanischen Eruptionen in diesem Theile Italiens das Appenninenland mit einer subtropischen Vegetation bedeckt war, welche durch Ch. Theoph. Gaudin und den Marchese C. Strozzi beschrieben worden ist.

Kehren wir wieder zum M. Mario zurück. Es bildet vulkanischer Tuff die oberste Bedeckung des Berges. Dieser Tuff bildet in zusammenhängender Masse das mittelitalienische Vulkangebiet, 100 Miglien lang von Nordwesten (Acquapendente und Sovana) gegen Südosten (Segni und Cisterna) und im Mittel 30 M. breit, von der Linie der Fiora und dem Meeresgestade bis zum Mittellauf der Tiber und zum Fusse des Appennins. Vereinzelte, ehemals wohl zusammenhängende Partieen lassen sich in den Verzweigungen dieses Gebirges verfolgen. Der Römische Tuff ist von dunkel- oder lichtbrauner Farbe und deutlich geschichtet. Schon diese Schichtung, welche horizontal sich über weite Räume verfolgen lässt, beweist, dass wir hier eine untermeerische Bildung vor uns haben. Denn so gleichmässig und weit fortsetzende Schichten auf Ebenen, die gegen das Meer hin offen sind, können sich nur im Meere gebildet haben. Der Tuff wechselt vielfach in seiner Beschaffenheit: die herrschende Varietät ist locker und zerreib-

lich; feinerdige wechseln mit grobstückigen Schichten. Von festen Gesteinstücken finden sich in diesem Tuffe viele durch ihre weisse Farbe sogleich in die Augen fallende, welche aus bimssteinartigem Trachyt bestehen (in welchem Sanidin und schwarzer Glimmer beobachtet werden). Dieser Trachyt geht auch wohl in echten Bimsstein über, welcher sich zuweilen — auch im Stadtgebiete Roms — zu selbstständigen Schichten aussondert. Ausserdem umschliesst der Tuff zahllose, kleine, gerundete, schwarze Leucitophyr-Schlacken. Mehr oder weniger häufig finden sich als Einschlüsse Kalksteinstücke, bald von dichter, halbkrystallinischer, bald von deutlich körniger Beschaffenheit. Diese Kalksteine, veränderte Reste des Grundgebirges, sind den beiden grössten italienischen Vulkangebieten gemeinsam und finden sich vom Vesuv und von Pompejis Bimssteindecke an bis Pitigliano, nahe der Nordgrenze des Römischen Gebietes. Von den dem Tuffe eingemengten Mineralien ist namentlich hervorzuheben der Leucit in mehlartig zersetztem Zustande. Durch diesen, wahrscheinlich zu Analcim veränderten Leucit erhält der Tuff der Römischen Campagna eine überraschende Aehnlichkeit mit unserem Riedener Tuff. Es möchte dies indess wohl das einzige Analogon der merkwürdigen Bildung unseres Laacher Gebietes sein, da bekanntlich die Umgebungen Neapels keinen Leucittuff besitzen. Ausserdem enthält der Tuff Augite theils von schwarzer, theils von grüner Farbe, mehr oder weniger zerstörte Glimmerblätter, Magneteisen, seltener Sanidin. Von diesem gewöhnlichen, überaus verbreiteten Tuff unterschied Brocchi eine feste, mehr homogene Abänderung unter dem Namen Steintuff. Dieser gleichfalls in Schichten geordnete Tuff ist von einer solchen Festigkeit, dass er als Baustein vielfach verwandt wird; von seiner röthlichbraunen Farbe führt er den Namen „pietra rossa.“ Aus diesem Steintuff besteht innerhalb des Stadtgebiets namentlich die Rupe Tarpeja, sowie auch der nördliche Gipfel des Capitolins, welcher die Kirche S. Maria in Ara Caeli trägt. Ausserdem führt Brocchi als Fundstätten des Steintuffs an den Aventin und den westlichen Theil des Celio. Plinius sagt von diesem Tuff, dass, um denselben mit Vortheil als Baustein verwenden zu können, man ihn im Sommer brechen und wenigstens zwei Jahre an der Luft trocknen müsse. Ponzi betrachtet den Römischen Tuff als die jüngste Bildung

der pliocänen Formation, worüber die Entscheidung bei der äussersten Seltenheit der darin gefundenen organischen Reste schwierig sein möchte. Ausser einigen kleinen Zähnen, einem Roditoren angehörig und bei Rivo gefunden, sowie vereinzelten Bruchstücken von Conchylien und Resten von Landpflanzen ist bisher nichts Organisches im Tuff vorgekommen. Die Pflanzenreste finden sich vorzugsweise in einer Zone längs des Appennins und scheinen die alte Küstenlinie anzudeuten.

In allen vulkanischen Gebieten ist bekanntlich die Frage nach der Ausbruchsstelle des Tuffs eine sehr schwierige. Werfen wir diese Frage für die ungeheure Masse des Römischen Tuffs auf, welche einen Raum von etwa zwanzig deutschen Quadratmeilen in einer mittleren Mächtigkeit von weit über 100 Fuss bedeckt, so können wir deren Ursprungsstätte nur in den vulkanischen Bergen um den Ciminischen und Sabatinischen See finden. Denn die leucitisch-trachytischen Elemente des Tuffs treffen wir dort in den Leucitophyren, Trachyten und Leucittrachyten wieder, während das Albaner Gebirge nur Leucitophyr, aber weder Trachyt, noch Bimsstein darbietet und, wie wir in der Folge sehen werden, späteren Ursprungs ist als der Tuff der Römischen Campagna. Es ist dem Römischen und dem Phlegräischen Gebiete gemeinsam (ein Umstand, der ja auch bei unserem Riedener Tuff wiederkehrt), dass die anstehenden festen Felsmassen so sehr zurücktreten hinter der ungeheuren Masse des Tuffs. Durch die mächtigen Eruptionen, welche zu Ende der Tertiärzeit aus den vulkanischen Schlünden der Umgegend von Viterbo und Bracciano sich ereigneten, und deren Material sich auf dem Boden eines wenig tiefen Meeres ausbreitete, wurde der Seegrund allmälig erhöht. Es folgte schliesslich eine Hebung dieses ganzen Landstrichs, wodurch das vorherrschend aus zerreiblichem Tuffe gebildete Gebiet der Erosion der Flüsse ausgesetzt wurde. Auch die vulkanischen Eruptionen der heutigen Zeit, welche im Meere stattfinden, müssen mächtige, ausgedehnte Tuffmassen erzeugen, deren höchste Punkte nur sich über das Meer erheben und den Charakter atmosphärischer Ausbrüche erhalten. So ist es im weiten Römischen Gebiete; die höheren Punkte bestehen aus Schichten rollender, aus der Luft niedergefallener Schlacken und Aschen, die Tuffe des welligen Hügellandes und der Ebene sind im Meere geschichtet. Die Flüsse Tiber und Aniene, de-

ren Mündungen bis zu Ende der pliocänen Epoche an den Appenninen-Pforten, nahe Orvieto und bei Tivoli, gewesen, setzten nun über das neu gehobene Terrain ihren Lauf weiter fort und ergossen sich bei Ponte Galera, 8 Miglien vom heutigen Meere entfernt, im Hintergrunde einer Bucht in's Meer. Es bildeten sich jene breiten Flussthäler, welche von steilen Tuffwänden begrenzt sind, und auf deren ebenem Grunde die Flüsse sich in Serpentinen winden. Diese zum Theil mehrere Miglien breiten Thäler lassen sich kaum anders erklären, als durch die Annahme, dass einst grössere Wassermassen sich in ihnen bewegten. Darauf deuten auch die gewaltigen diluvialen Geröllmassen, welche die Römischen Flüsse in ihrem heutigen Stande nicht mehr bewegen können. Ponzi hält es, um eine ehemalige grössere Fluth der diluvialen Ströme zu erklären, nicht für unwahrscheinlich, dass in jener Zeit die hohen Thalkessel des Apennins von Gletschern erfüllt gewesen seien, und er glaubt gerade in dem Hochthale von Vallepietra einen solchen Thalcircus zu erkennen, ähnlich jenen, welche den alpinen Gletschern zum Ursprunge dienen. Wenngleich aber, besonders durch Mortillet und Gastaldi, für die südalpinischen Gletscher der Diluvial-Epoche eine unermesslich grössere Ausdehnung, als die heutige ist, nachgewiesen wurde, so sind doch bisher (soviel mir bekannt) direkte Beweise für die einstmalige Existenz von Gletschern im Apennin noch nicht aufgefunden worden. Ebensowenig scheinen bisher andere Beweise einer diluvialen Temperatur-Erniedrigung im mittleren und südlichen Italien gesammelt worden zu sein.

Es folgten nun in der Bildung des Römischen Bodens die Ablagerungen der Diluvial-Epoche, Geschiebe und Sand, sowie Travertin, welche zum Theil noch heute fortdauern. Diese Ablagerungen folgen den weiten Flussthälern, an dessen Gehängen sie stufenweise herabsteigen und so den ehemaligen höheren Stand der Flüsse documentiren. Während die pliocänen Geschiebe zwischen den gelben Sanden und dem vulkanischen Tuffe ein bestimmtes höheres Niveau behaupten und horizontale, weit fortsetzende Schichten bilden, zeigen die diluvialen Geschiebe ein ziemlich unregelmässiges, auf die Thalgehänge beschränktes Auftreten. Sie bestehen aus Kalksteinen und Kieseln der Appenninen, denen sich zahllose vulkanische Gerölle sowohl aus dem nördlichen Theile unseres Gebietes, als

auch aus Latium hinzugesellen. Ueber die Geschiebe des Aniene hat PONZI interessante Beobachtungen gesammelt. Die Geschiebe und Sande sind nicht gleichmässig längs des ganzen Flusslaufs verbreitet; sie häufen sich an den Stellen, wo die Stromgeschwindigkeit nachlässt. Im Oberlaufe des Aniene lagerten sich die Geschiebe besonders an den oberen Stellen der Thalweitungen (von Arsoli und Subiaco), während die Sande weit hinabgeführt wurden. Auch die diluvialen Geschiebe, wie man sie am Mons Sacer nahe der Brücke Salaro oder bei der Brücke Mamolo beobachtet, sind in Bänke und Schichten gesondert. Diese sind aber weder so mächtig, noch so weit horizontal fortsetzend, noch so grosswellig gewölbt, wie die pliocänen Conglomerate; vielmehr stellen sie kurze, unterbrochene, ordnungslos über einander geschichtete Säume dar. Der Wechsel zwischen hohem und niederem Stande des Flusses verräth sich durch abwechselnde Lagen von gröberen und feinen Geschieben. Die Kalk- und Feuersteingerölle sind völlig gerundet und stammen von jenen pliocänen Geschiebemassen her, welche im Oberlaufe des Flusses zerstört wurden. Die vulkanischen Fragmente von Trachyt und Leucitophyr sind meist ziemlich scharfkantig. Durch ein kalkiges Cement sind häufig die diluvialen Gerölle des Aniene zu einem festen Conglomerate verkittet.

Da die diluvialen Geschiebe wesentlich aus dem von Neuem transportirten Materiale der pliocänen Geröllschichten gebildet sind, so kann es auch nicht Wunder nehmen, die organischen Reste und namentlich die Säugethier-Knochen dieser pliocänen Schichten hier wiederzufinden. Doch finden wesentliche Unterschiede statt zwischen dem Auftreten jener Knochenreste (von Elephanten, Hippopotamen, Rhinoceronten) in den pliocänen und in den diluvialen Schichten. In diesen jüngeren Schichten nämlich bilden die Knochen nie ganze Skelette, noch liegen die Theile desselben Skeletts auf einem engen Raume zusammen, vielmehr sind sie zerstreut und gerollt. Auch finden sich diese Knochenreste in den Flussthälern niemals oberhalb derjenigen Punkte, wo der Fluss pliocäne knochenführende Geschiebelager erreicht, sondern stets nur unterhalb derselben. Endlich sollen auch die älteren diluvialen Travertine (welche ein treues Bild der diluvialen Fauna dieser Gegend darbieten) niemals Gebeine jener pliocänen Pachydermen einschliessen.

Es sind namentlich die Reste folgender fünf Species, welche, ursprünglich dem Pliocän angehörend, zerstreut und verstümmelt durch PONZI in den diluvialen Geschieben des Aniene gefunden wurden: *Elephas primigenius* BLUM., *E. antiquus* FALC., *E. meridionalis* NESTI, *Hippopotamus major* CUV., *Rhinoceros megarhinus* CRIST.

Mit diesen Resten zusammen kommen folgende vor: *Bos primigenius* CUV., *Cervus elaphus* L., *C. intermedius* (?) GEOFF., *Equus fossilis*, *Castor fiber* L., *Canis hyaena* und einige andere, welche nicht aus den pliocänen Geschieben herrühren, sondern der Diluvialfauna angehören. Ausserdem enthalten die diluvialen Sande und Geschiebe eine grosse Menge Schalen von Süsswasser- und Landmollusken, den Gattungen Bulimus, Cyclas, Helix, Limnaea, Paludina, Planorbis, Pupa angehörig.

Die Eisenbahn, welche von Rom, zunächst im Tiberthal hinab, nach Civitavecchia führt, hat insbesondere nahe der Kirche Sta. Passera — gegenüber S. Paolo — eine deutliche Entblössung der Diluvial-Gerölle geliefert. Während die Thalgehänge von unten nach oben aus grauem Thone, gelbem Sande, marinen Geschieben, endlich aus vulkanischem Tuffe bestehen, ziehen sich in dem breiten Thale, an dessen Gehänge gelehnt, diluviale Geschiebemassen hin, welche auf eine weite Strecke der Bahn zur Unterlage dienen. Die Conglomeratbrüche des M. Verde nahe dem Pozzo Pantaleo haben viele Säugethierknochen geliefert, zum Theil Reste aus pliocänen Schichten, zum Theil wirklich diluviale Formen. Auch viele Schalen von Süsswasser-Gastropoden, Paludinen und Limnaeen finden sich in dünnen Mergelschichten, welche jenen Breccien zwischengelagert sind. Wo man, dem Thale folgend, auf den Pian due Torri hinaustritt, sieht man die obersten Lagen so weiss, dass man Kalkgerölle vor sich zu haben glaubt; genauer betrachtet ergiebt sich, dass es lauter Pferdeknochen sind, dazwischen einige Hundezähne. Zur Zeit als jene Absätze sich bildeten, scheinen demnach grosse Schaaren von Pferden die Römische Ebene durchschweift zu haben. (PONZI.)

Wie die Gerölle der mechanischen Wirkung des Wassers ihre Lagerung verdanken, so ist der Travertin eine chemische Ablagerung der kalkgeschwängerten Appenninen-Flüsse. Der Travertin *(Lapis Tiburtinus)* giebt der ewigen Stadt ihre architektonische Physiognomie. „Des alten Roms Tempel, des

neueren Roms Paläste und Kirchen hätten von ihrer Majestät und Pracht unendlich verloren, hätte sich nicht dem grossen Geiste, der sie aufführte, ein Baugestein dargeboten, wie der Travertino ist." (v. Buch.)

Der Travertin ist längs des Laufs des Aniene keineswegs zufällig oder unregelmässig vertheilt; vielmehr findet er sich einerseits dort, wo der Fluss Kaskaden bildet oder bildete, andererseits dort, wo sein Wasser in seeartigen Weitungen stagnirte. Nach dieser Verschiedenheit der Oertlichkeiten ist die Beschaffenheit der Travertine eine sehr verschiedene; dort gleicht das Gestein einer schwammigen Masse, hier ist es homogen und dicht. Der Oberlauf des Aniene, einschliesslich des Piano di Tivoli, ist weit reicher an Travertin als der Unterlauf, der vorzugsweise von Geröllen begleitet ist. Die Becken von Subiaco und Arsoli bieten ungeheuere Massen dieser Kalkbildung dar. Die Vorhöhe des Apennins, auf welcher in 646 Par. Fuss Meereshöhe Tivoli liegt, besteht gänzlich aus Travertin, welcher in dem am Fusse des Berges sich ausbreitenden Piano eine noch grössere Ausdehnung gewinnt. Am Unterlaufe des Flusses, wo die überschüssig gelöste Kohlensäure des Wassers bereits entwichen, wird der Kalktuff seltener, doch findet er sich noch in der Nähe und innerhalb Roms bei Tor di Quinto (Tre Ponti), an der Via Flaminia, am M. Parioli vor der Porta del Popolo, am Pincio, am Aventin, bei Acquacetosa, am nördlichen Ende des Gianicolo u. a. O. Da eine petrographische Charakteristik des Travertins, vorzugsweise der trefflichen Schilderung v. Buch's entnommen, in allen betreffenden Werken zu finden ist, so wäre es unnöthig, Bekanntes hier zu wiederholen. Ueber die Entstehung des Travertins sagt Ponzi: „die zahlreichen pflanzlichen Gebilde, welche vom Travertin umhüllt werden, scheinen zu beweisen, dass sie zur Bildung des Gesteins wesentlich beigetragen haben, indem sie die zu ihrem Lebensprocess nöthige Kohlensäure dem Wasser entzogen." Zu demselben Resultate kommt in seiner interessanten und gründlichen Arbeit: „Ueber die Entstehung des Travertin in den Wasserfällen von Tivoli" (Neues Jahrbuch von Leonhard und Geinitz, 1864, S. 580—610). Dr. Ferd. Cohn, welcher die Ueberzeugung gewann, dass es vorzugsweise Wassermoose und Algen sind, welche die primäre Veranlassung zur Entstehung des Gesteins von Tivoli geboten

haben; der weitere Verlauf der Steinbildung gehe unabhängig vom pflanzlichen Leben vor sich; denn wir beobachten: „dass die Moosinkrustationen in den lockern, traubig-schuppigen Kalksinter, dieser wieder in dichten Travertin übergeht, dass also die ursprünglich weiten Poren der Masse sich fortdauernd mehr und mehr mit krystallinischer Substanz ausfüllen; wir müssen daher annehmen, dass der Krystallisationsprocess noch fortdauert, auch wenn die in der Kalkkruste erstickten und vermoderten Pflanzen keinen Einfluss mehr auszuüben scheinen.“ Aus den Untersuchungen COHN's ist noch hervorzuheben, dass auch die steinharte, fast dichte Kalkbildung in dem Kanal, welchen der Cardinal IPPOLIT D'ESTE graben liess, um die Gewässer der Lagunen von Tivoli zum Aniene abzuleiten, durch pflanzliche Thätigkeit gebildet ist, indem die Steinmasse beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure ein fast gleiches Volumen von Algen zurücklässt.

Die Travertin-Massen von Tivoli und der nördlich angrenzenden Hügel haben durch die Untersuchungen des Priesters D. CARLO RUSCONI ein besonderes Interesse erhalten. Die mächtigen Travertine des Tiburtinischen Pianos ruhen auf vulkanischem Tuff, welcher am nördlichen Rande des Beckens hervortritt, und lassen folgende Schichtenreihe erkennen: zuunterst eine compakte Travertinbank von unbekannter Mächtigkeit, darüber eine 0,7 M. mächtige Schicht rothbrauner lockerer Pflanzenerde mit massigen rothen Travertinstücken gemengt. Auch vulkanische Gerölle finden sich in dieser Schicht, dann eine 0,7 M. mächtige Bank weissen, compakten Travertins. Auf diesen unzweifelhaft in der Diluvialzeit gebildeten Schichten ruhen jüngere von leichter und schaumiger Beschaffenheit (die sogenannten Cardelline), welche zur Aufführung leichter Zwischenmauern dienen. Schliesslich folgen und bilden die Oberfläche der Niederung die um die Pflanzengebilde noch beständig fortwachsenden Incrustationen, welche den Lago di Tartaro berühmt gemacht haben.

Nördlich vom Piano di Tivoli erheben sich mehrere Hügel, darunter namentlich derjenige, welcher das Dorf S. Angelo in Capoccia trägt — 1283 Par. Fuss hoch —, sowie derjenige, auf dem Monticelli steht, 1262 Fuss hoch. Der letztere besitzt zwei Gipfel, von denen der eine — Monte Albano — ein Kloster, der andere das Dorf Monticelli trägt. Beide Gipfel stellen sich deutlich von der Villa d'Este bei Tivoli dar. Diese

Hügel, Vorhöhen des Apennins, bestehen aus Schichten der Lias- und Oolithformation, welche von Nordwest nach Südost streichen und gegen Südwest sich senken. Die unteren Schichten sind weisse krystallinische Kalke mit *Ammonites bisulcatus*, vielleicht dem unteren Lias angehörig. Es folgen andere weisse Kalke in mächtigen Bänken, erfüllt mit Terebrateln — mittlerer Lias. Ueber den Gipfel des Hügels verläuft eine Zone rothen, thonigen Kalksteins mit vielen Ammoniten — oberer Lias. Der jenseitige nördliche Abhang des Berges besteht aus feinplattigem, Majolika-ähnlichem Kalkstein mit vielen weissen Kalkspathadern und Feuersteinknauern, in welchem Aptychen gefunden worden sind, der demnach mit Wahrscheinlichkeit dem Oolith zugerechnet werden muss. Die Schichten dieser Hügel werden nun von vielen Spalten durchsetzt, welche, von rothen, Travertin-ähnlichen Massen erfüllt, eine grosse Menge von organischen Resten geliefert haben. Solche Spalten, auf denen Rusconi sammelte, setzen auf am Monte Albano, bei Monticelli und bei Fossavota im mittleren Lias, zu Carcibove, zu Collelargo und Collegrosso im Oolith. Aehnliche Bildungen wie jene Klüfte bietet auch die Oberfläche der Hügel dar in alten Erosionsbetten, welche in der Vorzeit Bächen zu Wegen dienten. Die oben aufgeführten Tiburtinischen Travertin-Vorkommnisse im Piano und in den Klüften der Hügel von Monticelli enthalten eine reichhaltige diluviale Fauna, welche von dem verdienstvollen Rusconi mit jahrelangem Fleisse gesammelt worden ist. Aus dem von Ponzi mitgetheilten Verzeichnisse sei es erlaubt, Folgendes anzuführen. Es lieferten von den oben unterschiedenen Etagen der Travertine in den Brüchen „alle Caprine" unterhalb des Städtchens Monticelli: die untere weisse, compakte Travertin-Bank: *Canis familiaris fossilis*, *C. vulpes*, Lepus, Arvicola, mehrere Gastropoden; die rothe Travertin-Bank: Vespertilio, Hyaena, *Felis lynx*, *Canis familiaris fossilis*, *C. vulpes*, Ursus, Erinaceus (Igel), Lepus, Arvicola, *Sus aper*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, *Equus fossilis*, viele Gastropoden, namentlich Arten der Gattung Helix. Der obere weisse Travertin lieferte bisher nur Gastropoden, besonders Helix, Bulimus, Pupa, Limnaea etc. Von organischen Resten der Spalten der Hügel von Monticelli sind zu erwähnen: Hyaena, Canis, Arvicola, *Sus scrofa*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, Lepus, Vespertilio, *Anas fuligula* nebst

vielen unbestimmbaren Vogelresten, *Lacerta agilis*, dazu viele Gastropoden-Schalen, der Abdruck einiger Insekten (*Julus ovalis* L.) und pflanzliche Theile.

Das Bild der diluvialen Fauna des Römischen Gebietes vervollständigt sich noch dadurch, dass Rusconi in der rothen Travertinschicht in Begleitung der eben angeführten thierischen Reste zwei Menschenzähne auffand.

Wenden wir aus der Gegend des alten Tibur uns wieder zum Römischen Stadtgebiete zurück, dessen klassischer Boden selbst in historischer Zeit mannichfache Veränderungen erfahren hat.

Unter die mittlere Höhe der Campagna (welche man über dem Meere etwa zu 50 bis 60 M. annehmen kann) ist die breite Thalfläche der Tiber etwa 30 M. eingesenkt. Die Höhe des mittleren Standes der diluvialen Strommasse über der Thalfläche zeichnet sich vor den Thoren und innerhalb der Mauern Roms durch die Linie, bis zu welcher längs der Thalgehänge die Travertine reichen. Sie sind zwar nur in einzelnen Partieen vorhanden oder erhalten (Monte Parioli, Aventin, Gianicolo), doch bildet ihre obere Grenze ein ziemlich constantes Niveau, welches sich etwa 15 M. über die Thalfläche erhebt. Denken wir uns bis zu diesem Niveau die Wasserfläche erhöht, so würde der Campus Martius und mit ihm die heutige Stadt überfluthet, der Capitolin, der Aventin und der Palatin würden als Inseln hervorragen und die übrigen Römischen Hügel sich als weit vorspringende Halbinseln und Landzungen darstellen. Selbst zwischen den beiden Gipfeln des Capitolins sind einst die Tiberwasser geflossen; denn bis zu jenem Intermontium, zu welchem die berühmte Treppe hinaufführt, reichen die Flussgeschiebe. Auf solchen ruht die Reiterstatue Marc Aurel's. In dem Maasse, wie die Tiber die Thalfläche erhöhte, hat sie selbst innerhalb des Stadtgebietes mehrfach ihren Lauf gewechselt. Zeugnisse dafür sind ihre Sümpfe und Hinterwasser, über deren ehemalige Existenz die älteste Geschichte der Stadt Kunde giebt. Auch vor der Porta del Popolo kann man eine Veränderung des Laufes der Tiber constatiren. Sie floss ehemals dicht unter den Travertinfelsen des Monte Parioli hin, so dass die Strasse unter dem Consul Flaminius im Jahre 187 v. Ch. hier in den Fels gehauen werden

musste. Erst seit dem 7. Jahrhundert n. Ch. nahm der Fluss seinen Lauf gegen das rechte Thalgehänge.

Als die erste menschliche Ansiedlung am Unterlaufe der Tiber stattfand, war die heutige Stadtfläche noch unbewohnbar; denn es breitete sich dort (etwa an der Stelle des heutigen Rione della regola) der Capreische Sumpf aus. Zwischen Capitolin und Palatin war das Velabrum minus, zwischen letzterem und dem Aventin das Velabrum majus, welche sich gegen die Tiber vereinigten. An letzteren, durch den zweiten Tarquinius mittelst der Cloaca maxima entwässerten Sumpf knüpft bekanntlich die Sage über den Gründer Roms und seine Aussetzung an. Zur Zeit der Gründung Roms überschwemmte der Fluss bei Hochwasserstand die weite Thalfläche (s. Livius B. I. Cap. 4), was jetzt nicht mehr geschieht. Was schon der Anblick der gelben Tiber-Fluthen vermuthen lässt, dass sie nämlich an ihrer Mündung viel Land ansetzen müssen, wird auch durch geschichtliche Nachrichten bestätigt. So findet sich im Alterthum keine Erwähnung der Isola Sacra, welche die beiden Tiber-Mündungen umgeben. Sie wird zuerst durch Procopius erwähnt. Die Stadt Ostia, welche jetzt über 2 Miglien vom Meere entfernt liegt, scheint zur Zeit ihrer Gründung am Meere gelegen zu haben (s. v. Hoff, Natürl. Veränd. der Erdoberfl. I. 282).

Roms Ruinen stehen bekanntlich mit ihren Basamenten unter dem Niveau der heutigen Stadtfläche. Diese Erhöhung des Bodens ist hier gewiss zum Theile dem gehäuften Schutte der zerstörten Gebäude zuzuschreiben, zum Theile aber hat sie allgemeinere Ursachen, welche ihre Wirkungen in gleicher Weise an ähnlichen Oertlichkeiten zeigen. Einige interessante, hierher gehörige Thatsachen theilt Igino Cocchi (Di alcuni resti umani etc., Memorie d. soc. ital. di Scienze nat. Vol. I. 1865) mit. Die Ebene des Arnothals hat sich in der Gegend von Florenz seit dem ersten Jahrhundert n. Ch. um 0,9 M. erhöht, während die Thalsohle zur etruskischen Zeit 2,3 M. unter der heutigen lag. Auf der Hochfläche von Arezzo liegt das mittlere Niveau der Römischen Flur 4 M. unter der heutigen, und noch tiefer lag die Flur zur Zeit der Etrusker. Durch die Eisenbahnbauten zwischen Rom und Fuligno wurde die alte Via Cassia aufgedeckt in einer Tiefe von 3 M. unter der heutigen Oberfläche. Durch Herrn Nardi in Campiglia mari-

tima wurde mir mitgetheilt, dass man beim Bau der Eisenbahnbrücke über die Cornia, nahe Piombino, in einer Tiefe von etwa 8 M. auf das Pflaster der alten Via Emilia gestossen sei. In einem gebirgigen Lande alter Cultur wie Italien, wo seit den ältesten Zeiten die Oberfläche der mittleren Berglehnen für die Bebauung gelockert und die Kämme der Gebirge entwaldet sind, erreicht die stetige Erhöhung der Thalflur und der Ebenen einen viel bedeutenderen Grad als in unseren nördlichen Ländern, wo der Mensch erst spät und bei Weitem nicht in dem Maasse die Erdoberfläche ihrer natürlichen Pflanzendecke beraubte. v. Hoff sagt in seinem klassischen Werke: „So sehr auch Rom selbst den Erderschütterungen unterworfen ist, so weiss man doch von eigentlich vulkanischen Phänomenen daselbst und in der Umgegend in neuerer Zeit nichts.“ Wohl aber hat sich in Roms Nähe ein pseudovulkanisches Ereigniss zugetragen, welches um so interessanter ist, als es auch einige in Roms Geschichte aufbewahrte physische Vorgänge in's Gedächtniss zurückruft und wohl auch zur Erklärung dieser vom Dunkel der Vorzeit umhüllter Ereignisse beiträgt. Es ist die in den letzten Tagen des October 1856 erfolgte pseudovulkanische Eruption von Lagopuzzo, welche, da sie diesseits der Alpen wohl nur wenig bekannt geworden sein mag, hier im Wesentlichen nach Ponzi's Bericht wiedergegeben wird.

Am Südabhange des Soracte entspringt ein Bach, welcher gegen Süden durch das aus vulkanischem Tuffe gebildete Hügelland seinen Lauf nimmt, um sich bei Scorano in das hier $2\frac{1}{2}$ Miglien breite Tiberthal zu ergiessen. Dieser Bach führt jetzt den Namen Gramiccia (während ihn die Römer Capenas, die Etrusker Remigi nannten) und trennt die Bezirke von Leprignano und Fiano. Im Thale dieses Baches, kaum 1 Miglie östlich von Leprignano, 15 Miglien nördlich von Rom, breitet sich eine von niederen Tuffhöhen umgrenzte (kaum $\frac{1}{2}$ Miglie ausgedehnte) Ebene „Lagopuzzo“ auf der rechten Seite aus, welcher auf dem jenseitigen Ufer die kleine Ebene Costa del lago entspricht. Wie schon diese Namen andeuten und noch bestimmter die die Flächen bildenden, thonigen Alluvionen beweisen, stagnirte hier einst das Wasser, welches dann wohl unzweifelhaft von Schwefelwasserstoffexhalationen den Namen Lagopuzzo („stinkender See“) erhielt, wie der Hafen der Halb-

insel Methana die Bezeichnung „Bromnolimni". Einige Jahre vor dem zu schildernden Ereignisse waren auf der sumpfigen Fläche mehrere neue Quellen hervorgebrochen, darunter auch eine hier bisher unbekannte schwefelwasserstoffhaltige. Diese letztere scheint indess auch schon in altrömischer Zeit hier entsprungen zu sein, wie die in unmittelbarer Nähe befindlichen Ruinen von Thermen-Anlagen zu beweisen scheinen.

Am 28. October 1856 bei Sonnenuntergang bemerkten die Feldarbeiter in der Ebene Lagopuzzo, dass sich eine kreisförmige Fläche von der Grösse einer Tenne durch Spalten von der umliegenden Ebene loslöste und allmälig senkte. Unterirdisches Getöse liess sich vernehmen, so dass das in jener Gegend befindliche Vieh die Flucht ergriff. Das Getöse wuchs, und es mischten sich in dasselbe von Zeit zu Zeit Detonationen, ähnlich dem Kanonendonner, wodurch auch die Arbeiter bewogen wurden, die Ebene zu verlassen. Sie stiegen die Höhe gegen Leprignano hinan, als sie, kaum $\frac{1}{4}$ Miglie vom Orte des Schreckens entfernt, durch den heftiger werdenden Donner veranlasst wurden, die Blicke zurückzuwenden. Sie sahen nun, wie an jener Stelle, deren Boden gesenkt und in Spalten zerrissen war, Erde, mit Wassermassen gemengt, emporgeschleudert wurde. Eine dichte Staubmasse lagerte sich zugleich über das ganze Gebiet und bald verbarg sich, während die Intensität der Erscheinung zunahm, die Schreckensscene in der zunehmenden Finsterniss. Nach den Berichten eines Schäfers erreichte die Eruption unter fürchterlichen Detonationen ihren Höhepunkt gegen 7 Uhr Abends. Am folgenden Morgen kehrten die Landleute zurück und fanden einen von vertikalen Wänden umschlossenen, wassergefüllten Schlund, dessen Fläche mit weissem Schaume bedeckt war, während der Boden umher Wassertümpel und ausgeschleuderte Erdstücke zeigte. Uebelriechender Schwefel- (Wasserstoff-) Geruch stieg aus dem Schlunde auf. Obgleich die Detonationen weniger intensiv und seltener statthatten als am Abende vorher, so behielten sie denselben Charakter. Nach jeder Eruption stiegen gewaltige Gasmassen auf. An drei Stellen der Wasserfläche, wo die Gasblasen aufstiegen, war sie rein von Schaum. Dort erhob sich das Wallen der kochenden Bewegung bis 1 Palm (= $\frac{1}{4}$ M.). Andere wallende Quellen befanden sich mehr gegen die Peripherie der Wasserfläche. Nach jedem Auswurfe vermehrte sich



die aufwallende Gasmasse. So war das Wasser in beständigem Aufruhr und die Bewegung so heftig, dass die vertikalen Wände des Kessels in wiederholten Erdfällen einstürzten. Es verfloss so der zweite Tag. Am dritten nahmen die beschriebenen Erscheinungen ab, und nach einer Reihe von Tagen blieben als Zeugen des Phänomens nur übrig die von einzelnen aufsteigenden Gasblasen bewegte Wasserfläche und die umherliegenden Erdstücke. Ob zur Zeit des höchsten Paroxismus ein Beben der Erde stattgefunden, konnte mit Bestimmtheit nicht festgestellt werden. Erst am 21. November konnte Ponzi die Oertlichkeit besuchen; der kreisförmige Schlund mass damals 100 M. im Durchmesser, die senkrecht abgeschnittenen Wände ragten 5 M. über den Wasserspiegel hervor und zeigten sich bestehend aus den Süsswasser-Ablagerungen, von denen der alte Thalkessel erfüllt war. Die herausgeschleuderten Massen, aus denselben Schichten bestehend, welche im Schlunde entblösst sind, lagen zum Theil über 30 M. von diesem entfernt und waren bis 2 Cubikmeter gross. Ponzi bestimmte die Seehöhe der Ebene Lagopuzzo zu 27,6 M., die Tiefe des Schlundes zu 30 M. Die Temperatur des Wassers in demselben war 6° R., während die Lufttemperatur nur 1° zeigte. Damals war kein Geruch nach Schwefelwasserstoff mehr wahrzunehmen und überhaupt das Wasser von dem gewöhnlichen Quell- und Tagewasser der Gegend nicht verschieden.

Ponzi erinnert daran, dass ein Theil des Mittelmeergebietes in der Zeit vom Ende des September jenes Jahres bis in den November hinein von vielfachen und heftigen Erdbeben betroffen wurde (wenngleich dieselben wohl in keinem Zusammenhange mit der Katastrophe von Lagopuzzo stehen). Von dem sehr heftigen Erdbeben, welches so grosse Verwüstungen in Candia, Rhodos und Malta anrichtete — am 12. October — wurden auch Sizilien, Calabrien und einige Theile des Kirchenstaates betroffen. Auf Ventotene, einer der Ponza-Inseln, wurde am 26. October, also nur zwei Tage vor der Eruption von Lagopuzzo ein Beben des Bodens bemerkt. Ich möchte nicht glauben, was Ponzi vermuthet, dass „ein Steinregen“, welcher im Gebiete der Vejenter im Jahre Roms 544 (210 v. Chr.) nach Livius' Bericht sich ereignete, auf eine ähnliche, vielleicht an demselben Orte stattgehabte Eruption zu beziehen sei. Wohl aber möchte ich an das Ereigniss erinnern,

welches im Jahre Roms 392 (362 v. Chr.) das Volk in Schrecken setzte.*)

II. Das Albaner-Gebirge.

Das schöngeformte Albaner- oder Latiner-Gebirge, die Wiege der Römischen Grösse, erhebt sich, mit zahlreichen weithin leuchtenden Dörfern und Villen bedeckt, in einer Entfernung von 12 bis 15 Miglien am südöstlichen Horizonte Roms. Von dem berühmtesten Aussichtspunkte der Stadt, der Terrasse von S. Pietro in Montorio auf dem Gianicolo, erblickt man über die todte Fläche der Campagna hinweg, welche nur durch alte Ruinen — und namentlich durch die Grabdenkmäler der Via Appia — belebt wird, jene herrliche Hügelgruppe, deren blühender Anbau und dichte Bewohnung einen seltsamen Contrast zu der sich bis zu ihrem Fusse ausbreitenden Ebene bildet. Die ganze Berggruppe überragt der M. Cavo, welcher seinen steilen Abfall gegen Osten, gegen den sogenannten Campo di Annibale wendet, während der westliche Abhang sanfter hinabzieht und in allmäliger Senkung sich mit der seegleichen Fläche der Küsten-Campagna, dem Laurentischen Gefilde (wo Aeneas landete), verbindet. Diese sanft geneigte Linie wird durch den M. Gentile bei Ariccia und durch den M. Savelli unterbrochen. Letztere Kuppe erinnert in hohem Grade an den Camaldoli-Kegel am westlichen Vesuvgehänge, wie denn beide ähnlichen Seiteneruptionen eines grossen Centralvulkans ihre Entstehung verdanken. Zur Linken des M. Cavo gestaltet sich das Gebirge zu einer hocherhobenen, gleichsam schüsselförmigen Ebene, an deren nördlichem Rande die staffelförmig über einander ge-

*) In eben dem Jahre soll entweder durch ein Erdbeben, oder sonst eine gewaltsame Wirkung etwa die Mitte des Marktplatzes in eine weite Kluft zu einer unermesslichen Tiefe hinabgesunken sein, und dieser Schlund soll sich durch alle hineingeschüttete Erde, die Jeder nach Kräften herbeischaffte, nicht haben ausfüllen lassen. — — Da habe M. Curtius, unter Erhebung seiner Blicke zu den am Markte ragenden Tempeln der unsterblichen Götter und zum Capitole und die Hände im Gebete bald zum Himmel empor-, bald in die weite Oeffnung der Erde zu den Göttern der Todten hinabstreckend, sich selbst zum Opfer geweiht und auf seinem Pferde in voller Rüstung sich in den Schlund hinabgestürzt. Der Curtische See habe von ihm seinen Namen erhalten. T. Livius, VII, 6.



thürmten Häuser von Rocca di Papa erbaut sind. Jene Ebene werden wir alsbald als den Centralkrater des Gebirges kennen lernen. Weiter zur Linken erhebt sich ein Ring von Vorbergen, deren untere Gehänge von den schimmernden Städtchen Grotta ferrata und Frascati bedeckt werden. Den nordöstlichsten Ausläufer des Gebirges bildet der M. di Colonna. (Taf. XI. B.)

Einen von dem geschilderten sehr verschiedenen Anblick gewährt das Gebirge, wenn wir unseren Standpunkt in gleicher Entfernung gegen Süden wählen, bei Conca, 6 Miglien nordöstlich von Nettuno. Es dominirt nun ein breiter Rücken (ein Theil der äusseren Ringumwallung), dessen höchster Gipfel den Namen Monte Artemisio trägt. Am südlichen Gehänge desselben, auf einer niederen Vorhöhe, liegt die Stadt Velletri. Wo jener wallförmige Rücken mit dem M. Spina abbricht, wird das innere Gebirge, namentlich der M. Cavo, sichtbar. Ein mehrgipfeliges Bergland schliesst sich weiter zur Linken an. Auf einer der zahlreichen peripherischen Kuppen erhebt sich Civita-Lavinia, das alte Lanuvium. Mit dem M. Giove und dem M. Savelli erhebt sich das Gebirge zum letzten Male und senkt sich dann in die Ebene. (Taf. XI. A.)

Eine dritte Ansicht der Albanischen Berge bietet sich uns von Palestrina am Fusse der Appenninen dar. Wir haben hier die äussere Ringumwallung gerade vor uns, deren gegen Süden und Südwesten ziehende Hälfte im M. Artemisio kulminirt. Durch die hochliegenden Dörfer Rocca Priora, M. Campatri, M. Porzio wird der weitere Verlauf des Walles bezeichnet, an dessen Fusse, als nördlicher Endpunkt des ganzen Gebirges, der M. di Colonna aufsteigt. (Taf. XI. C.)

Tiefebenen breiten sich rings um unser Gebirge aus, indem die Römische Campagna sich einerseits durch die Laurentische in die Pontinische Ebene, andererseits in die weite Ebene des Sacco-Thals fortsetzt. So lagert sich zwischen dem Fusse des vulkanischen und demjenigen des Appennin-Gebirges eine Ebene von 3 bis 4 Miglien Breite. Wie das Albaner-Gebirge hier von dem Hauptstamme des Appennins durch eine breite Ebene getrennt ist, so auch von jenem isolirten Zweige desselben, den Lepinischen Bergen, welche vom Thale des Sacco und der Pontinischen Ebene begrenzt werden und gegen Nordwesten bis Cora, gegen Südosten bis zum unteren Liris sich er-

strecken. Zwischen dem Albaner- und dem Lepinischen Gebirge zieht eine waldbedeckte Tiefebene hin, welcher die Eisenbahn folgt, um in die Thalebene des Sacco, in das Land der alten Herniker zu gelangen. Begreiflich, dass sich auf den fruchtbaren Albanischen Bergen eine dichte Bevölkerung zusammendrängt, da die dieselben rings umschliessenden Ebenen in einer Hälfte des Jahres von Fieberluft erfüllt sind. Das arme päbstliche Land in seinen heutigen Grenzen wird zur Hälfte von perniciösen, tödtlichen Fiebern eingenommen; ein weiteres Viertel leidet unter intermittirenden Fiebern; nur ein Viertel des Landes erhebt sich inselförmig in reinere Lüfte und bildet in den Sommermonaten die Zufluchtsstätte der Menschen. Solch eine Insel ist das Albaner-Gebirge.

Ueber einer gemeinsamen, fast kreisförmigen Basis, deren Umfang etwa 36, deren Durchmesser etwa 12 M. beträgt, erheben sich von allen Seiten die Abhänge zunächst ungemein sanft unter Winkeln von 2 bis 3°, dann von etwa 5 bis 8°. Bei einer Vergleichung der Basis des Albaner-Gebirges mit derjenigen des vereinigten M. di Somma und Vesuvs stellt sich heraus, dass das Römische Gebirge, wenngleich niedriger, einen etwas grösseren Flächenraum bedeckt. JUL. SCHMIDT (Eruption des Vesuvs im Mai 1856, S. 92) giebt den Umfang des Vesuvgebirges zu 25,6, dessen Durchmesser im Mittel zu 8,7 Miglien an.

Die unteren, flachen Gehänge des breiten Albanischen Gebirgskegels werden von einer sehr grossen Zahl radial angeordneter, meist sanfter Thalmulden durchschnitten, deren Zahl weit über Hundert betragen mag. Man sieht diese Configurationen des Bodens vortrefflich auf der Bahnlinie zwischen Albano und Velletri, da diese entweder auf Dämmen die Thäler kreuzt oder in Einschnitten die jene Senkungen trennenden Höhenrücken durchschneidet. Diese unteren Gehänge sind prächtig angebaut und ernähren eine so dichte Bevölkerung, wie sie kein anderer Theil des heutigen Kirchenstaates aufzuweisen hat. Es liegen hier die Orte Velletri, Civita-Lavinia, Genzano, Ariccia, Albano, Castel-Gandolfo, Marino, Grotta ferrata, Frascati, Monte Porzio und Monte Campatri.

Der grosse, dem ganzen Gebirge gemeinsame Kegel gestaltet sich (ganz ähnlich wie am Vesuv) zu einem mächtigen Wallgebirge, welches auf drei Seiten, gegen Norden, Osten und

Süden, geschlossen, gegen Westen aber geöffnet ist. Als höhere Gipfel dieses Ringwalls sind mit besonderen Namen ausgezeichnet: M. Spina, M. Artemisio, M. Peschio, M. Vescovo, M. Ceraso, Rocca Priora, M. di Tusculo. Gegen Westen, wo diese Umwallung fehlt (ähnlich wie der Somma-Wall im südlichen Theile des Vesuvgebirges), finden sich an deren Stelle merkwürdige, tief eingesenkte Kraterseen — Maare. Jener Wall ist nicht ein vollkommenes Kreissegment, vielmehr etwas unregelmässig gestaltet, indem der nördliche Theil desselben einen fast geradlinigen Verlauf hat und sich am M. Ceraso mit nahe rechtwinkliger Umbiegung an den östlichen Walltheil anschliesst. Die äusseren Gehänge dieses Ringgebirges sind mehr oder weniger sanft, während die inneren steiler abstürzen. Immerhin ist — sei es, dass man vom hohen Rande des centralen Kraters diesen peripherischen überschaut, oder die treffliche Karte des österreichischen Generalstabs, welche bei Ausführung der diesen Aufsatz begleitenden orographischen Karte (Taf. XII.) zur Grundlage diente, betrachtet, in Verbindung mit der geognostischen Kenntniss dieses Gebirges, — die Ueberzeugung unabweisbar, dass wir hier einen mächtigen, alten Krater vor uns haben. Dieser grosse Wall umschliesst nun ein weites, halbmondförmiges Thal, Val di Molara, welches dem sogenannten Atrio des Vesuvs vergleichbar ist. Die Flächendimensionen sind im Römischen Gebirge bedeutender als am Vulkane Neapels, die absoluten Höhen und noch mehr die Neigungen geringer. Mächtige Baumvegetation bedeckt diese schwer zugänglichen Theile des Gebirges. Inmitten des halbmondförmigen Thales steigt endlich der fast vollkommen zirkelrunde Kranz des centralen Kraters empor, dessen höchster Gipfel der M. Cavo ist. Wie die äusseren Gehänge des Gebirges, so sind auch die gegen die Val di Molara gerichteten Abhänge des Centralkraters von radialen Schluchten zerschnitten, und wie der äussere Wall gegen Westen fehlt, so ist auch der innere Kraterrand auf seiner nordwestlichen Seite durchrissen. Die Kraterebene stürzt hier in vertikalen Wänden gegen Grotta ferrata ab. Der Bach, welcher im inneren Kraterboden wie ein Wiesenbach hinfliesst, stürzt sich plötzlich über unzugängliche Felsen in eine enge Schlucht hinab. Eine hohe, isolirte nackte Felsmasse überragt den oberen Rand; auf derselben stand im Alterthum die Arx Albana, später das jetzt zerstörte

Castell von Rocca di Papa, dem ersten weltlichen Besitz des Pabstthums.

Nachdem wir eine allgemeine Uebersicht über das Gebirge gewonnen, wollen wir die einzelnen Theile desselben zugleich in ihren horizontalen und vertikalen Dimensionen genauer kennen lernen.

Der grosse peripherische Krater, dessen kreisförmige Basis 12 bis 13 M. im Durchmesser besitzt, hat einen inneren Durchmesser von Wall zu Wall in ostwestlicher Richtung von 6 M., in nordsüdlicher Richtung von $5\frac{1}{2}$ M. Längs der Bahnlinie von Fratocchie (wo dieselbe die alte Via Appia kreuzt) bis Velletri, auf welcher Strecke man etwa zwei Fünftel des mächtigen Kegelmantels umkreist, zählt man mindestens 45 Radialthäler. Der Kraterwall ist auf etwa 240° eines Kreisbogens erhalten, der Rest zerstört oder nie vorhanden gewesen. Im Süden beginnt der Wall in den beiden Gipfeln des M. Spina mit Höhen von 2161 uud 2182 Par. Fuss; es folgen der M. Artemisio mit mehreren Gipfeln zwischen 2241 und 2915 Fuss, M. Vescovo mit einer Höhe von 2752 Fuss. Dann senkt sich der Kamm bei La Cava bis etwa 1900 Fuss. Nördlich von dieser Senkung erhöht sich der Wall wieder und kulminirt in zwei neben einander gestellten Gipfeln, dem M. Fiore und dem M. Ceraso, mit Höhen von circa 2600 Fuss. Dann senkt er sich allmälig in der Höhe von Tusculo zu den gegen Frascati vorgeschobenen Hügeln hinab. Der südliche Theil des grossen Ringwalls ist demnach am höchsten; ihm folgt an Höhe die nördliche Seite, während der östliche Theil sich tiefer senkt und der westliche gänzlich fehlt. Das halbmondförmige Thal di Molara besitzt in seinem östlichen Theile eine Breite von 2,8 M., während in Nord und Süd sich dieselbe auf 2 M. vermindert. Die Ausdehnung dieses weiten Thales erhellt aus der Thatsache, dass in seiner östlichen Hälfte die grosse Roma mit ihrem weiten Mauergürtel Raum fände. In Ost und Süd ist das Thal dicht bewaldet, in Nord theils mit Gras, theils mit Getreidefluren bedeckt. Die Höhe des Thalbodens über dem Meere beträgt im südlichen Theile 2064, im östlichen 1770, im nördlichen 1566, im nordwestlichen Theile oberhalb Marino und Grotta ferrata 1648. Für folgende Punkte des grossen Ringwalls liegen noch Höhenbestimmungen vor: Velletri (Thurmkranz des Stadthauses) 1228, Monte Campatri (Thurmspitze) 1856, Monte

Porzio 1422, Frascati nach SCHMIDT's Aneroid-Messung ungefähr 1062. Die mittlere Neigung des äusseren Abhanges des Ringwalls schätzt SCHMIDT auf 14°.

Ueber dem Thal di Molara erhebt sich auf einer etwa 3,5 M. im Durchmesser haltenden, fast kreisrunden Basis der centrale Kraterkegel, dessen innere Kraterweite 1,5 M. beträgt. Die äusseren Gehänge des Centralkraters mögen im Mittel etwa 20 betragen (sind demnach erheblich steiler als die gleichsinnigen Gehänge des äusseren Walls); nur gegen Westen sind dieselben zum Theil viel jäher. Von dem Walle des Gipfelkraters laufen zahlreiche, radiale Rippen gegen die Peripherie (V. di Molara) aus, so namentlich vom M. Cavo, dem höchsten Gipfel, welcher dem centralen Krater im Südwesten aufgesetzt ist. M. Cavo (Fussboden der Kirche) hat eine Höhe von 2921 öst. Fuss, 2937 franz. Fuss, 2942 nach SCHMIDT's Aneroid-Messung. Ein alter, mit mächtigen Lavablöcken gepflasterter Weg führt zum breiten Gipfel empor. „Dort stand das uralte, berühmte Nationalheiligthum der latinischen Bundesstädte, der Tempel des Jupiter latialis. Gleichsam als achte die zerstörende Zeit dieses ehrwürdige Denkmal uralter Kulturepoche, überdauerte wunderbarer Weise dieser Tempel die alte und neue Welt. In seinen wesentlichen Theilen unverletzt, beherrschte er noch immer, weithin sichtbar das gesammte Latium“ (FOURNIER). Erst im Jahre 1783 wurde er zerstört und aus seinen Trümmern eine Klosterkirche gebaut.

Die an den M. Cavo gegen Osten sich anreihenden, durch besondere Namen nicht ausgezeichneten Gipfel messen 2681, 2838, 2903, 2943 Par. Fuss, während die sich an die Felsen von Rocca di Papa anschliessenden Höhen des nördlichen Kraterwalls 2897, 2678, 2404, 2309, 2484 Par. Fuss messen. Die innere Kraterfläche, ein ehemaliger Seeboden, welcher zum grösseren Theil vollkommen eben und mit Süsswasseralluvionen erfüllt ist, führt den Namen Campo di Annibale und hat eine Höhe von 2318 Fuss. Ueber derselben erhebt sich demnach, und zwar mit jähem Ansteigen, der M. Cavo noch 619 Fuss. Die tiefste Stelle des Kraterrandes, welche der im Campo di Annibale entspringende Bach durchbricht, miest nach SCHMIDT 2382 Fuss. Mit sanften Abhängen überragt diese innere Ebene ein Centralhügel, bis zu 2532 Fuss ansteigend, also 216 Fuss über der umliegenden Ebene. Dieser innere Kegel ist aus der

Mitte gegen den östlichen Kratersaum gerückt und durch einen niederen Rücken mit demselben verbunden. Der kreisförmige Campo di Annibale, über dessen gegen Nord-Westen zerrissenen Kraterwall die fernen Gebirge von Bracciano und Vico herüberschauen, inmitten des grossen Vulkangebirges von Albano, bietet für den Geognosten einen hohen Reiz dar. Am 26. März 1865 war dieser Campo noch schneebedeckt, zeigte sich aber vierzehn Tage später im ersten Frühlingsgrün. Im Vergleiche zum grossen, peripherischen Ringwall erscheint der Krater des Campo di Annibale zwar nur klein, nichtsdestoweniger sind seine Dimensionen noch bedeutend genug. Denn der Centralkrater des Albaner-Gebirges hat fast genau die Grösse der Gebirgsumrandung des Laacher-Sees.

Bei aller Aehnlichkeit des Albanischen und des Vesuvgebirges, wie sie aus Vorstehendem erhellt, fallen die geringere Höhe und namentlich die geringeren Neigungen aller Gebirgstheile bei dem ersteren als unterscheidend auf. Diese Verschiedenheit möchte in dem vereinigten Umstande ihre Erklärung finden, dass der Albanische Vulkan, vorherrschend aus lockeren, vulkanischen Tuffen und Aschen aufgebaut, während einer viel längeren Zeit bereits den zerstörenden Einwirkungen unterliegt im Vergleiche zum Vesuv, dessen steiler Ringwall eine sehr grosse Menge von unzerstörbaren Lavabänken einschliesst. Wer in den letzten Tagen des März 1865 nach wolkenbruchartigem Regen die gelbbraunen Ströme sah, welche sich von unserem Gebirge durch jede der fast zahllosen Radialschluchten herabwälzten, konnte sich eine Vorstellung bilden von dem Maasse der Denudation, welcher dies Gebirge im Laufe vieler Jahrtausende unterlag. Die das Gebirge umgebenden Ebenen waren in ein Gewirre breiter, brausender Ströme verwandelt, welche eine unermessliche Menge der fruchtbarsten Erde dem Meere zuführten.

Wie bereits oben bemerkt, ist die Regelmässigkeit der grossen äusseren Umwallung auf der westlichen und südwestlichen Seite gestört, und an ihrer Stelle befinden sich mehrere ausgezeichnete Kraterseen. Das grösste und schönste dieser Maare*) ist der Lago di Castello oder Albaner-See.

---

*) Ich fasse hier den Begriff des Maars etwas weiter als Al. von Humboldt, wenn er (Kosmos, B. IV. S. 275) die Maare der Eifel definirt

Der 903 Fuss hohe Seespiegel nimmt den Grund des Kessels, der ihn birgt, vollständig ein; ringsum senken sich zur Wasserfläche die Gehänge ausserordentlich steil. Der See stellt eine elliptische Fläche dar, deren längere, von Nordwesten nach Südosten gerichtete Axe 1,9 M., die kürzere 1,2 M. beträgt. Die entsprechenden Durchmesser des oberen Kesselrandes sind 2,3 und 1,5 M. Die östliche Hälfte des Krater-Sees, welche gegen das Centrum des vulkanischen Gebirges gerichtet ist, hat keinen selbstständigen Wall, sondern es stellt sich nach dieser Seite das Seebecken als ein Einsturz dar. In der westlichen Hälfte aber umgiebt den See ein erhöhter Wall, welcher steil nach innen, sanft nach aussen abfällt. Der Seerand ist am höchsten und jähesten an seiner östlichen Seite, unter dem M. Cavo. Hier ist seine Meereshöhe nach Schmidt 1689 Fuss. Fast 800 Fuss stürzt demnach mit einer Neigung von über 45° der Abhang gegen den See. Der nördliche Rand nahe Marino hat eine Höhe von 1134 Fuss, der nordwestliche misst nach Schmidt 1182 Fuss. Auf dem westlichen Wall liegt mit herrlicher Aussicht über die weite Römische Campagna und über die Seetiefe hinweg zum höchsten Gebirgsgipfel der päpstliche Sommerpalast Castel-Gandolfo, 1444 Fuss hoch (Laterne der Kuppel). Einen besonderen landschaftlichen Reiz erhält die südwestliche Wallhöhe durch den berühmten Laubengang, welcher vom päpstlichen Palast nach dem Kapuzinerkloster oberhalb Albano führt. Gegenüber Castel-Gandolfo auf dem hohen, östlichen Steilufer steht das Franziskaner-Kloster Palazzola. Daselbst bewundert man die hohe, künstlich abgeschrägte Tuffwand, ferner einen in den Fels gehauenen Kanal, Spuren des am Fusse des M. Cavo und auf hoher

---

als „kesselförmige Einsenkungen in nicht vulkanischem Gesteine, von wenig erhabenen Rändern umgeben, die sie selbst gebildet." Ueber diese Definition vergl. H. Vogelsang's „Die Vulkane der Eifel" S. 41—46. Das Studium der vulkanischen Erscheinungen der Eifel lehrt in überzeugender Weise, dass die Maare und die Vulkankrater durch allmälige Uebergänge verbunden sind wie verschiedene Ausbildungsstufen ein und derselben Entwickelungsreihe. Diese Ueberzeugung spricht auch Mitscherlich in seinem (von Roth herausgegebenen) Werke „über die vulkanischen Erscheinungen in der Eifel" mit den Worten aus: „Mit welchen Erscheinungen ein vulkanischer Ausbruch in der Eifel begann, kann man am besten am Uelmer Maare beobachten, weil er dort am frühesten gleich in der ersten Periode seiner Thätigkeit aufhörte."

Uferkante des Sees sich lang hinziehenden Albas. Die Uferränder des Sees lassen namentlich in seiner östlichen Hälfte eine deutlich ausgesprochene Terrassenbildung erkennen, welche auf nahe horizontale Schichtung des die Seeumwallung bildenden Tuffs hindeutet.

Der regelmässig elliptische Verlauf des Seerandes wird auf der nordöstlichen Seite durch einen in den See hineinragenden Vorsprung übrigens nur wenig gestört. Der Seespiegel kann ein bestimmtes Niveau nicht übersteigen, da ein unter Castel-Gandolfo durch den Tuffwall getriebener Stolln das Wasser ableitet. Der Emissar, 6 Fuss hoch, 8160 Fuss lang, $3\frac{1}{2}$ Fuss breit, wurde im J. 397 v. Chr. ausgeführt.

Der Seespiegel liegt jetzt mehr als 250 Fuss selbst unter dem tiefsten Punkte der Umwallung. Im hohen Alterthum hat derselbe unzweifelhaft einen höheren Stand gehabt. Die Schreckenszeichen, welche den Vejischen Krieg begleiteten, erwähnend, sagt Livius (B. V. Cap. 15): „Eines erregte allgemeine Besorgniss, dass nämlich der See im Albaner Walde ohne alle Regengüsse [?] oder sonst einen Grund, der der Sache das Wunderbare benommen hätte, zu einer ungewöhnlichen Höhe stieg.“ Darüber lautete der Delphi'sche Spruch: „Römer, das Albaner Wasser darf der See nicht länger fassen; es darf auch nicht in seinem Strome in das Meer hinüberrinnen. Lass es die Gefilde netzen, über die Du es durch Kunst leitest, und tilge es, in Bäche zertheilt.“ So wurde der Emissar gegraben, welcher noch heute das Albanische Wasser leitet. Es fliesst gegen Nordwesten und ergiesst sich, mit der Acquacetosa vereinigt, in die Tiber.

Das Maar von Nemi, welches südsüdwestlich vom Gebirgs-Centrum in gleicher Entfernung von demselben wie der Albaner-See liegt, steht an Grösse nur wenig hinter diesem zurück. Auch seine Gestalt ist elliptisch, der grössere von Nord nach Süd gerichtete Durchmesser beträgt 1,8 M., der kleinere 1,2. In der grösseren nördlichen Hälfte ist die Umrandung kein eigentlicher Wall, indem keine peripherische Abdachung vorhanden ist, sondern von der Randhöhe aus entweder eine weite Ebene gegen das Halbkreisthal von Molara fortsetzt, oder sich der Boden allmälig gegen den Wall des centralen Kraters und den M. Cavo emporhebt. Die südliche Umrandung fällt mit der allgemeinen Senkung der äusseren Gebirgsgehänge

gegen Civita Lavinia zusammen. Nur die südliche Hälfte des Maars ist mit Wasser erfüllt, der nördliche Theil liegt jetzt trocken. Ehemals nahm der See einen grösseren Theil des Maars ein, bevor nämlich ein Emissar vom Nemi-See in das Thal von Ariccia hinab getrieben wurde. Ueber dies Werk liegt keine geschichtliche Nachricht vor; seine Ausführung scheint aber einem überaus hohen Alterthume anzugehören. Es beweist nämlich die Beschaffenheit des jetzt trocken liegenden, nördlichen Theiles des Seebodens den ehemaligen höheren Stand des Wassers. In ihrem jetzigen fixirtem Stande berührt die Fluth beinahe die Stufen, auf denen einst der Tempel der Diana Nemorensis ruhte. Demnach wurde der Emissar vor dem Tempelbau ausgeführt. Doch schon Strabo und Pausanias sprechen von diesem Tempel und seinem aus Tauris gekommenen Götterbilde als in unvordenkliche Zeiten zurückreichend (Ponzi). Gleich den Hochflächen, in welche gegen Norden und Osten der Kraterrand fortsetzt, sind auch die steilen Gehänge des Sees waldbedeckt. Der Spiegel desselben liegt 1008 Fuss über dem Meere, also reichlich 100 Fuss über dem Albaner-See Die Höhe des Nordwalls beträgt nach Schmidt ungefähr 2130, des Südwalls ungefähr 1200 Fuss. Die zum Theil mehr als 1000 Fuss überaus steil abstürzenden Gehänge, welche durch vertikale dunkle Felswände unterbrochen sind, geben diesem in Waldesschatten (daher Lacus nemorensis) ruhenden Maare einen ernsten und grossartigen Charakter, während der Albaner-See ein liebliches Landschaftsbild gewährt. Da der See, rings umschlossen, in einer tiefen Einsenkung liegt, so wird er nur selten von Winden bewegt und bietet meist eine spiegelglatte Fläche dar; daher eine alte Bezeichnung desselben Speculum Dianae. Der Göttin Tempel lag tief unter Nemi, welches auf einer sich fast senkrecht über den See erhebenden Klippe steht. Am südwestlichen Seerande auf weitausschauender Höhe liegt Genzano. Zwischen den Seen von Nemi und von Albano dehnt sich ein etwa 0,9 M. breiter, plateauähnlicher Gebirgsrücken aus, welchen man wohl als einen hier erhaltenen Theil des Kreisthals di Molara betrachten kann. Auf diesem gleichfalls bewaldeten Bergrücken erhebt sich zu nur geringer relativer Höhe gerade zwischen beiden Seekesseln der M. Gentile.

Ein drittes, ansehnlich grosses, jetzt trocken liegendes

Maar ist die Val d'Ariccia oder Vallericcia. Es liegt südwestlich vom Gebirgscentrum, seine Form ist ein schönes Oval, in der Richtung von Norden nach Süden verlängert. Der grössere Durchmesser der Umwallung beträgt 1,6, der kleinere (von Osten nach Westen) 1,2 M. Die innere seegleiche Fläche misst 1,3 und 0,9 M., ihre Meereshöhe im mittleren Theile beträgt 918 Fuss. Der nördliche Theil der Umrandung, der übrigens keinen selbständigen Wall, sondern nur eine der grossen Gebirgsperipherie angehörige Terrasse darstellt, fällt zum Theil in unersteiglichen Felsen ab und wird von mehreren sehr tiefen Schluchten zerschnitten. Ueber eine derselben führt jene prächtige (1853 vollendete) Brücke, welche den Weg von Rom nach Velletri und Terracina um 2 Miglien kürzte. Ueber dem Kesselthal auf der höchsten Uferkante liegt Ariccia, 1280 Fuss hoch. Abgesehen von dem theilweise durch Felsen gebildeten Steilrande von Ariccia, ist der grösste Theil der Circumvallation der Vallericcia wenig hoch und sanft geneigt, entsprechend der der Peripherie genäherten Lage dieses Maars. Sowohl der östliche als der westliche Kraterwall senken sich in der Richtung von Norden gegen Süden. Hier in der südlichen Ausbuchtung der elliptischen Fläche ist der Wall kaum noch angedeutet und erhebt sich nur wenige Fuss über die Maar-Ebene. Mit geringer Mühe konnte man demnach einen offenen Graben ziehen, welcher die Quellwasser der Vallericcia und mit ihnen die Gewässer des Nemi-Sees an der auf hohem Tufffelsen liegenden, uralten Stadt Ardea vorbei dem Meere zuführt. Der Emissar aus dem Nemi-See tritt in das Becken von Ariccia an dessen hohem nördlichen Rande. Ueber den westlichen Wall des Kreisthals führt jetzt die Strasse, welche Albano mit der 2 Miglien entfernten Bahnstation verbindet.

Gegen Westsüdwest, noch etwas mehr dem Centrum des Gebirges entrückt als die Vallericcia, liegt das kleine Maar il Laghetto (der alte Lacus Turnus), dessen Name auf eine ehemalige, jetzt indess gänzlich verschwundene Seeerfüllung schliessen lässt. Die elliptische Umwallung hat einen grösseren, von Norden nach Süden gerichteten Durchmesser von 0,7 M. und eine Breite von 0,6 M. Die mit Olivenbäumen bepflanzten Gehänge senken sich sanft gegen die (578 Fuss über dem Meere liegende) Fläche des Maars, welches sich ohne erhöhten Wall gleich einer blossen Einsenkung am äusseren Mantel des



grossen Albanischen Kegels darstellt. Der östliche Wall hat bei der Torretta eine Höhe von 920 Fuss. Auch dies Maar besitzt einen durch Pabst Paul V. im Anfange des 17. Jahrhunderts angelegten Emissar.

Ausser diesen Krateren oder Maaren giebt es im weiten Umkreise des sanft sich verflachenden Albanischen Kegels noch mehrere (von mir nicht besuchte) vulkanische Kesselthäler, welche theils nur sehr wenig eingesenkt, theils mehr oder weniger undeutlich, entweder einer nur wenig energischen eruptiven Thätigkeit ihre Entstehung verdanken, oder durch die spätere Wirkung strömender Gewässer zerstört worden sind. Hierhin gehört der cirkelrunde „Lago di Castiglione", der alte Gabiner-See. Derselbe stellt mit einem Durchmesser von 0,8 Miglien eine flache Einsenkung in der Tufffläche dar und ist dem Albanischen Gebirgscentrum schon weit (8 Miglien) gegen Norden entrückt. Es bleibt zweifelhaft, ob dies Maar in einer engeren Beziehung zum grossen Albanischen Vulkane steht, oder ob es eine jener zahlreichen kesselförmigen Bodensenkungen ist, welche sich in dem transtiberinischen Theile des Römischen Gebietes regellos und ohne Beziehung zu einem Centralvulkane befinden. Das Wasser des jetzt trocken liegenden Gabiner-Sees wurde mittelst der Osa in den Aniene geleitet. Hier ist auch der See Regillus zu nennen, jetzt in der nassen Jahreszeit eine sumpfige Fläche (Pantano). Der Lacus Regillus, an dessen Ufern im Jahre 499 v. Ch. jene berühmte Schlacht stattfand, in welcher Roms Macht Latium überwand, lag etwa 2 Miglien nordwestlich von Colonna an der Via Labicana. Derselbe erfüllte eine unregelmässige Depression des Bodens und scheint einem Maare nicht entsprochen zu haben. Nach Ponzi erkennt man noch jetzt einen älteren höheren und einen jüngeren niederen Stand der Seefläche, durch Geschiebe bezeichnet. Der ältere See soll sich durch den Bach della macchia di Lunghezza, genannt Monte giardino, der jüngere durch den Bach Osa zum Aniene ergossen haben. So lehrt ein genaues Studium des Römischen Bodens (zu welchem sich der Natur- und der Alterthumsforscher die Hand reichen müssen), wie die Oberfläche der Erde theils durch das langsame Wirken natürlicher Kräfte, theils im mehrtausendjährigen Gedränge der Völker durchaus verändert und verwandelt ist.

Noch ist der Lago di Giulianello zu nennen, $3\frac{1}{2}$ Miglien

östlich von Velletri, 7 Miglien gegen Südosten vom Gebirgscentrum entfernt. Derselbe hat eine von Norden nach Süden elliptische Form mit Durchmessern von 0,6 und 0,5 Miglien und ist in vulkanischem Tuffe eingesenkt; ferner das Kesselthal il Marciano unterhalb Grotta ferrata, Prataporci und Pantano secco.

Während die genannten Kesselthäler dem Albanischen Gebirge ein besonderes Interesse und eine besondere Zierde verleihen, fehlen demselben auch nicht mehr oder weniger isolirte, den unteren Gehängen des flachen Kegels aufgesetzte kleine Kuppen, welche als Zeugen seitlicher Eruptionen sich um alle grössere vulkanische Gebirge sammeln. Diese kegelförmigen Hügel erheben sich vorzugsweise an der Peripherie des Albanischen Gebirges dort, wo die sanft geneigten Gehänge sich mit der Ebene verbinden. Sie verleihen, mit Castellen oder Flecken gekrönt, auch der Landschaft einen Schmuck. Hier sind zu nennen: M. Savelli (4,5 Miglien vom Gebirgscentrum entfernt), M. delle due torri (4,2 Miglien entfernt), die Höhe, auf welcher Velletri steht (5 Miglien), M. Giove (5,5), die beiden Berge von Colonna (4,8) und viele andere.

Wenig umfangreich ist die geognostische Literatur des Albaner-Gebirges. Hier möge erwähnt werden L. v. Buch, welcher in seinen „Geogn. Beob. auf Reisen durch Deutschland und Italien", 1802 und 1809, dem M. Albano den zweiten Abschnitt des zweiten Bandes widmet, S. 69—79. v. Buch gab die erste treffliche Schilderung des Peperino und scheint im Albaner-Gebirge zuerst zu Zweifeln an der neptunischen Entstehung des Basaltes angeregt worden zu sein. Vortrefflich, aber wenig bekannt geworden sind die geognostischen Bemerkungen über die Berge des alten Latiums von Leop. Gmelin (in dessen Aufsatze „über den Haüyn und einige mit ihm vorkommende Fossilien"; s. Schweigger's Journ. f. Chemie und Physik, B. V. S. 2—17 1815). Gmelin sprach zuerst aus, dass das Albaner-Gebirge späterer Entstehung sei als der Tuff der Römischen Campagna. L. v. Buch nahm an, dass die Tuffe des Aventins, des Capitolins etc. durch das Wasser von den Bergen des alten Latiums herabgeschwemmt worden wären. Da sich jedoch auf den Latinischen Bergen keine Stücke eigentlichen Bimssteins finden, so können jene bimssteinreichen Tuffe nicht von hier aus entstanden sein. Viel-

mehr muss man den Tuff der Römischen Hügel zu den ältesten vulkanischen Schöpfungen dieser Gegend zählen. GMELIN entwarf auch bereits eine geognostische Karte Latiums, auf welcher er die Verbreitung folgender Bildungen angab: des vulkanischen Tuffs der Römischen Ebene, der Aschen und vulkanischen Sande des Albaner-Gebirges, der Lava Sperone, des Peperins und der compakten (Leucitophyr-) Lava.

FRIEDR. HOFFMANN scheint dem Albaner-Gebirge nur eine sehr kurze Zeit gewidmet zu haben. Ein zweiter Besuch, den er nach seiner Rückkehr aus Sicilien in Aussicht genommen, und durch welchen die Wissenschaft gewiss mit einer trefflichen Arbeit bereichert worden wäre, unterblieb. In einem Briefe, den HOFFMANN am 26. Januar 1831 von Catania aus an den Oberberghauptmann GERHARD richtete, schildert er den Bau des Gebirges als einen Erhebungskrater im Sinne L. VON BUCH's. „Wir haben im Albaner-Gebirge eine Bildung vor uns, welche so vollkommen denen der von Herrn v. BUCH zuerst scharfsinnig unterschiedenen Erhebungskrater gleich ist, dass wir nicht zweifeln dürfen, sie sogleich dafür zu nehmen." (KARSTEN's Archiv, Bd. III. S. 361.)

Es ist nicht allgemein bekannt geworden, dass HOFFMANN durch seine Studien in Süditalien und Sicilien dahin geführt wurde, die Lehre von den Erhebungskrateren zu verlassen und das ganze Gerüst der vulkanischen Kegel, z. B. den M. di Somma, als durch Auswurf von Schlacken und Lava entstanden anzusehen.

Ueber die Topographie des Albaner-Gebirges gab JUL. SCHMIDT in seinem trefflichen Werke: „die Eruption des Vesuv" nähere Nachrichten, theils auf eigene Beobachtungen, theils auf die Karte des österreichischen Generalstabs und die vom französischen Depôt de la guerre herausgegebene Karte sich stützend.

Während wir in den vulkanischen Massen der Römischen Campagna Meeresbildungen erkannten, welche, in einem pliocänen Becken abgelagert, später gehoben, von Flussthälern zerschnitten und von diluvialen Bildungen theilweise bedeckt wurden, so finden wir in den Bergen Latiums die Zeugnisse einer echten übermeerischen vulkanischen Thätigkeit. Drei verschiedene Gesteinsbildungen weist unser Gebirge auf: die sogenannte Lava Sperone, welche in Schlackentuffe übergeht, feste Lava und Peperin.

Die Lava Sperone (da sie ein ganz charakteristisches Gestein ist, so behalte ich den Römischen Localnamen bei) stellt eine poröse, leichte, bei dem ersten oberflächlichen Blicke fast dicht erscheinende Masse dar von bräunlich- oder gelblich-grauer Farbe. Die genauere Untersuchung lehrte, dass diese Lava wesentlich bestehe aus kleinen Körnern von farblosem Leucit und noch viel kleineren Kryställchen von gelblich-braunem Granat. Ausserdem ist Augit, Magneteisen und der chemischen Analyse zufolge auch wohl Nephelin sowie Haüyn vorhanden. In der Universitätssammlung zu Rom sah ich Stücke dieser Lava, deren Granate mit blossem Auge deutlich sichtbar waren. In dem von mir analysirten Stücke, welches ich an dem Felsabsturz südlich von Tusculum schlug, waren die Granate theils in kleinen Drusen, theils in der Grundmasse nur mit Hilfe des Mikroskops sichtbar. An einem geschliffenen Plättchen zeigte das Mikroskop, dass die Leucite von zahllosen, äusserst feinen, farblosen Prismen durchdrungen sind. Im Gegensatze zu der sogleich zu erwähnenden festen Lava der Ströme fällt die Abwesenheit der Nephelin-Melilith-Drusen auf. Sehr viel Nephelin kann im Sperone nicht vorhanden sein, weil nur ein kleiner Theil der Gesteinsmasse gelatinirt. In diesem Gesteine oder in den Tuffen, in welche der Sperone übergeht, finden sich auch die allbekannten Melanite von Frascati, von denen die Kinder bei Tusculum den Fremden ganze Beutel voll anbieten.

Das specifische Gewicht des Sperone von Tusculum beträgt 2,810. In der chemischen Zusammensetzung offenbart sich die eigenthümliche mineralogische Constitution dieser Lava:

Kieselsäure	45,67
Schwefelsäure	0,38
Thonerde	15,52
Eisenoxydul	12,97
Kalkerde	10,94
Magnesia	3,00
Kali	5,91
Natron	5,21
Glühverlust	1,20
	100,80.

Diese Analyse steht im Einklange mit der Mischung der

oben angegebenen Mineralien des Gemenges, wie ein Blick auf folgende Zahlen lehrt:

	Kiesel-säure	Thon-erde	Eisen-oxyd	Kalk	Magn-esia	Kali	Natron
Leucit	= 54,89	23,51				21,60	
Melanit von Frascati, n. DAMOUR	= 35,84*)	6,24	23,12	32,72	1,04		
Nephelin, RAMMELSBERG's Mineral-Chemie	= 44,74	33,16				6,09	16,01

Der Schwefelsäure-Gehalt des Gesteins lässt auf etwa 3,2 pC. Haüyn in demselben schliessen (die Zusammensetzung des Albanischen Haüyns wird unten mitgetheilt werden).

Was die vorstehende Angabe der Mischungen von Leucit, Melanit und Nephelin betrifft, so ist zu bemerken, dass der Melanit keinen wesentlichen Bestandtheil des Sperone bildet, sondern ein gelblichbrauner Granat, dessen Zusammensetzung wir indess nicht kennen. Immerhin steht der geringe Kieselsäure-Gehalt des Gesteins in Uebereinstimmung mit der kieselsäurearmen Mischung des Granats.

Der Sperone erscheint in mächtigen, bankartigen Massen gelagert und bildet wesentlich den Tusculanischen Höhenzug und vielleicht die Hauptmasse des ganzen Gebirges. An seiner Oberfläche geht der Sperone allmälig in zusammengebackene Schlackenconglomerate, dann in lockere Schlacken und Aschen über, welche Schichten bilden, wie dieselben einen Niederfall aus der Luft beweisen. Diese Massen, theils von rother und brauner, theils von schwarzer Farbe, schliessen durch ihre Lagerung und unverbundene Beschaffenheit im Vergleiche mit dem Römischen Tuffe eine marine Bildung aus.

Aus diesen lockeren Tuffen besteht der centrale Krater mit dem M. Cavo, der grössere Theil der Valle di Molara, so wie der ganze peripherische Ringwall. Die Schlacken und Aschenmassen bedecken in einem weiten Umkreise das Land und verbreiten sich in stets dünneren, durch feiner zertheiltes

*) Nebst 1,04 pC. Titanoxyd.

Material gebildeten Straten bis weit in die Ebenen, indem sie die Tuffe der Campagna überlagern. Hierdurch wird für die Bildung des Albanischen Vulkans ein jüngeres Alter bewiesen als für die marinen Ausbrüche, welche den Tuff der Römischen Campagna erzeugten. Diese Altersverschiedenheit bestimmt hervorgehoben zu haben, ist das Verdienst Ponzi's, wenngleich dieselbe auch bereits aus den wenig bekannt gewordenen Beobachtungen Gmelin's folgte. Nach Ponzi bedeckt der Albaner Tuff eine fast kreisförmige Fläche, deren Mittelpunkt der Campo di Annibale ist und deren Durchmesser 15 Miglien beträgt. Die Grenze beider Tuffbildungen, der marinen und der atmosphärischen, ist indess begreiflicher Weise nur schwierig zu ziehen, da ferne vom Gebirge nur eine dünne Aschenschicht über dem marinen Tuffe liegt, auch durch fortschreitende Zersetzung der in der Ebene lagernde Albanische Tuff stellenweise dem marinen ähnlich werden kann. Man erinnere sich, wie schwierig und unsicher auch im Laacher Gebiete die Sonderung der verschiedenen Tuffe ist. Die Schlackenstückchen, welche den Albanischen Tuff constituiren, sind meist dicht; zuweilen sieht man darunter auch kleine Leucitophyr-Massen verschiedener Art (mit vielen Leucit- und wenigen Augitkrystallen, oder auch mit vorherrschenden Augiten). Von losen Krystallen findet man im Tuffe: Augit, Hornblende, Magneteisen, Glimmer, Leucit, Sanidin. Von Mineralaggregaten kommen im Tuffe vor: Augit oder Hornblende-Massen mit Apatit (welche in so vielen Vulkanbezirken zu Hause sind) und rundliche Massen (Bomben) von Glimmer. Trachyt oder gar Bimsstein habe ich (Ponzi's Angabe bestätigend) nicht im Tuffe gefunden, wodurch ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmittel zwischen dem Albanischen und Römischen Tuffe gewonnen wird. Es schien mir, als ob in den höheren Theilen des Gebirges die Tuffe eine mehr rollende, lapilliartige Beschaffenheit besitzen, während sie gegen den Fuss des Gebirges sich zuweilen verbunden darstellen. Der kreisrunde Wall des Campo di Annibale besteht aus Schlackentuff mit Ausnahme des nordwestlichen Randes, über den ein Lavaguss erfolgte. Aus dem Central-Krater wurde (wie mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen) die Hauptmasse der Tuffe und Sande ausgeworfen, welche einen Raum von etwa 175 Quadratmiglien oder 11 geogr. Quadrat-

meilen einnehmen. Auch der kleine, zierliche Krater nahe der Madonna di Molara besteht aus demselben Schlackentuff. Er ist von ausgezeichneter Hufeisenform (s. die obere Ansicht der Taf. XI) und öffnet sich gleich dem centralen und dem grossen, peripherischen Krater gegen Westen.

Die feste Lava der Latinischen Berge ist wesentlich ein und dasselbe Gestein, Leucitophyr, Vesuvgestein. In einer dichten oder feinkörnigen Grundmasse sind ausgeschieden Krystalle von Leucit, Augit, Magneteisen, zu denen wenigstens zuweilen noch Melilith hinzutritt.*) Das Mengenverhältniss der ausgeschiedenen Bestandtheile ist ein sehr wechselndes und demnach auch das Ansehen des Gesteins. Bald ist Leucit, bald Augit vorherrschend. Häufig sind die Leucite so klein, dass man sie mit blossem Auge nicht wahrnimmt, und dann gleicht das Gestein einem Basalt, wenngleich die Farbe eine mehr lichtgraue bleibt. Seltener sind Varietäten, in denen die Grundmasse von der Menge grosser ausgeschiedener Leucite fast verdrängt wird. Häufig sieht man nur wenige grosse, ausgeschiedene Leucite, welche man in Handstücken wohl übersehen könnte, wie bei Capo di Bove. Sie sind zuweilen von unregelmässig gerundeter Form, daneben andere wohlgebildete Krystalle von charakteristischem Fettglanze. Bei Capo di Bove (unmittelbar am Fusse des Grabmals der Cäcilia Metella, in einem von der dortigen Lava bedeckten Tuffe) finden sich mehrere Linien grosse Leucite, welche deutlich spaltbar sind parallel den Flächen des Würfels. Die Spaltungsflächen zeigen einen seidenähnlichen Glanz. Die Oberfläche dieser Krystalle besitzt eine bei Leuciten ungewöhnliche Streifung parallel den symmetrischen Diagonalen der Flächen. Bereits Haüy giebt an, dass der Leucit parallel den Flächen des Würfels spalte. Doch ist eine Spaltbarkeit fast niemals wahrzunehmen, und die Leucite von Capo di Bove bilden eine fast unerwartete Bestätigung der Angabe Haüy's. Miller und Des Cloizeaux geben Spuren einer dodecaëdrischen Spaltbarkeit an, welche ich indess nicht bemerkt habe. Diese

*) Nach Gmelin soll die Lava von Çapo di bove auch Haüyn in blassblauen, durchsichtigen, erbsengrossen Stückchen enthalten, theils in der Grundmasse selbst, theils in den ausgeschiedenen Leuciten. In der Lava vom westlichen Thore von Nemi glaubt Gmelin Feldspath beobachtet zu haben.

parallel dem Würfel spaltbaren Leucite von Capo di bove, welche durch F. HOFFMANN gesammelt wurden, erhielt ich durch die Güte des Herrn G. ROSE. Der Augit ist meist von grüner Farbe (wie auch in der Vesuvlava), schwankend zwischen äusserster Kleinheit und etwa einem halben Zoll. Das Magneteisen, gewöhnlich nur in mikroskopischen Körnchen, giebt sich stets durch den Magneten zu erkennen. Der Melilith findet sich in der Nähe der durch sein Vorkommen ausgezeichneten Drusen auch in der Grundmasse.*)

Die mikroskopische Untersuchung dünner Plättchen lehrt, dass auch die scheinbar dichten Varietäten, in denen man mit blossem Auge keine Leucite wahrnimmt, aus kleinsten, dichtgedrängten Leuciten zusammengesetzt sind. Die Leucite zeigen zuweilen (z. B. in einer Platte von Rocca di Papa) eine eigenthümliche Anordnung fremder, eingemengter Krystallkörner oder von Theilen der Grundmasse. Grüne, rundliche Körnchen (vielleicht Augit) bilden im Inneren fast eines jeden Leucitkrystalls der betreffenden Platte einen regelmässig geordneten Kranz. Indem man die Focaldistanz des Mikroskops ändert, überzeugt man sich leicht, dass die betreffenden Krystallkörnchen eine Kugelfläche bilden. Ausser diesen Einmengungen umschliessen die Leucite zahllose durchsichtige, sehr kleine Prismen ein, welche vielleicht Apatit sind.

Der Albanische Leucitophyr enthält theils auf Drusen, theils als fremdartig umhüllte Mineral-Aggregate eine grössere Anzahl von Mineralien. Zu letzteren gehört ein Aggregat von Wollastonit (Tafelspath)**) und sogenanntem Spadait, zu jenen: Nephelin, Melilith, Leucit, Glimmer, Augit, Phillipsit, Gismondin, Kalkspath, Apatit, Magneteisenerz.

Der Wollastonit ist in der feinerdigen, unkrystallinischen, röthlichweissen Masse des Spadaits eingewachsen. Die bis vier Linien grossen, tafelförmigen Krystalle zeichnen sich durch ihre mehrfachen, vollkommenen Spaltungsrichtungen aus. Ich beobachtete die in der Fig. 1. Taf. X. dargestellten Flächen:

*) Melilith findet sich in der dem Gestein von Capo di Bove so ähnlichen Lava vom Herrchenberg im Brohlthale in der Grundmasse und in Drusen.

**) Es ist deshalb nicht genau richtig, wenn DES CLOIZEAUX (Minéralogie, I, 105) vom Wollastonit sagt: „*tapissant des cavités dans une lave basaltique à Capo di Bove.*“

c, u, v, a, z und x, welche den gleichbezeichneten Flächen Miller's oder beziehungsweise den Flächen p, $a\frac{1}{2}$, $a\frac{3}{2}$, h', $e\frac{3}{2}$ und $e\frac{1}{2}$ Des Cloizeaux's entsprechen. Da die Krystalle häufig Zwillinge (Fig. 2 Taf. X) bilden mit der Fläche c (p), so muss diese Fläche als Querfläche genommen werden. Nehmen wir u zur Basis, so erhalten obige Flächen folgende einfache Formeln:

$$c = (a : \infty b : \infty c) \qquad a = (2a' : c : \infty b)$$
$$u = (c : \infty a : \infty b) \qquad z = (a : b : \infty c)$$
$$v = (a : c : \infty b) \qquad x = (a : \tfrac{1}{3} b : \infty c).$$

An den Krystallen von Capo di Bove konnte ich mit Genauigkeit die beiden Winkel c : u = 95° 21′ und a : c = 110° 13′ bestimmen, welche demnach sehr nahe übereinstimmen mit den bei Miller und Des Cloizeaux angegebenen (95° 23′ und 110° 12′). Entlehnen wir zur Berechnung der Axen-Elemente den Winkel c : z = 145° 7′ von Des Cloizeaux, so ergeben sich die den obigen Formeln zu Grunde liegenden Axen, wie folgt:

$$a : b : c = 0{,}7002 : 1 : 0{,}64404$$
$$1{,}0872 : 1{,}5527 : 1,$$

der Winkel zwischen a und c (α) = 84° 39′.

Auf genau rechtwinklige Axen lässt sich dies System nicht zurückführen. Da die Krystalle stets eingewachsen, so sind die Flächen nicht vollkommen eben und glänzend, sondern feindrusig. Die Flächen z und x fand ich kaum einer annähernden Messung fähig. Beide treten auffallend unsymmetrisch auf; ich fand sie bald auf der rechten, bald auf der linken Seite mehr ausgedehnt, doch, wie mir schien, regellos. Vollkommen spaltbar parallel c, auf welcher Fläche bunte Farbenringe, parallel u und a, fast gleich vollkommen wie c. Die Spaltungsflächen parallel a sind zuweilen fein gestreift parallel der Kante mit c. Miller und Des Cloizeaux führen noch eine vierte Spaltungsrichtung auf, die Kante a : c abstumpfend, so dass sie mit c 129° 42′ bildet. Die beiden obigen Messungen wurden an Spaltungsflächen ausgeführt. Der Wollastonit von Capo di Bove wurde von v. Kobell analysirt (s. J. f. prakt. Chemie XXX, 469). Derselbe untersuchte auch und benannte den **Spadait** (a. a. O.): Kieselsäure 56,00, Magnesia 30,67, Eisenoxydul 0,66, Thonerde 0,66, Wasser 11,34.*)

*) Die der obigen krystallographischen Beschreibung zu Grunde liegenden Krystalle verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Erzherzog Stephan.

Der **Nephelin** in farblosen, durch die Basis begrenzten Prismen ist in Begleitung des gelben Meliliths und äusserst feiner Apatit-Nadeln an unzähligen Stellen in den Drusen der Leucitophyrlava verbreitet. Es ist mir noch nicht möglich gewesen, in der Grundmasse dieser Lava Nephelin aufzufinden, wenngleich es wahrscheinlich ist, dass die Mineralien der Drusen, insofern sie nicht späterer, secundärer Entstehung sind, auch wesentliche Bestandtheile der Grundmasse bilden. Leucit in sehr kleinen, aber deutlichen Krystallen findet sich zusammen mit Nephelin und Melilith an verschiedenen Orten: bei Capo di Bove, Rocca di Papa, Vallericcia. Die kleinen Leucite, welche zuweilen auf den quadratischen Prismen oder Tafeln des Meliliths aufgewachsen sind, zeigen nicht selten eine äusserst schmale Abstumpfung ihrer längeren Kanten. Man nahm bisher allgemein an, dass der Leucit mit Ausnahme gewisser Sommablöcke nur eingewachsen, nicht in aufgewachsenen Krystallen vorkomme; indess ist diese Annahme irrig. Die Lava vom Herrchenberge im Brohlthale, welche wegen ihrer mit denjenigen von Capo di Bove so ähnlichen Drusen bekannt ist, enthält neben den Nephelinen, und zwar in überwiegender Menge, Leucite.*)

Dunklen **Glimmer** in zierlichen hexagonalen Blättchen mit scheinbar monoklinen Randflächen sah ich in Begleitung von Nephelin, Melilith, Leucit und Apatit im Vallericcia. In derselben Begleitung findet sich bei Capo di Bove schwarzer Augit in kleinen Krystallen von der gewöhnlichen Form.

Der **Phillipsit** (Kalkharmotom), findet sich in sehr kleinen, farblosen Krystallen: rectanguläre Prismen, auf deren Kanten Oktaëderflächen aufgesetzt sind. Die doppelte Streifung der Oktaëderflächen lässt sogleich in diesen scheinbar einfachen Formen Zwillinge erkennen. Solche Zwillinge durchkreuzen sich nun rechtwinklig zu zweien (s. Fig. 3. Taf. X.) oder zu dreien (s. Des Cloizeaux, Atlas, Pl. XXXI, Fig. 181). Die Ausbildung dieser Doppel-Zwillinge ist eine etwas verschiedene, indem zuweilen die Arme des Kreuzes sich so sehr verkürzen, dass die Pris-

*) Späterer Zusatz. Nachdem Obiges bereits niedergeschrieben, veröffentlichte Herr Dr. Laspeyres seine „Beiträge zur Kenntniss der vulkanischen Gesteine des Niederrheins", aus denen ich ersehe, dass auch er bereits die aufgewachsenen Leucite des Herrchenberger Gesteins beobachtet hat.

menflächen sich nur noch als einspringende Kanten darstellen (s. Fig. 4. Taf. X.). Aehnliche Figuren wie 3 und 4 zeichnete bereits G. Rose für diesen Phillipsit, s. Krystallo-chemisches Mineralsystem, S. 93. Diese Formen gehen indess in einander über. Die sehr kleinen Krystalle des Phillipsits gruppiren sich zuweilen zu Kugeln, deren Oberfläche aus Krystallspitzen besteht. Marignac (Ann. de chimie et de phys. 1845, B. 14. S. 41) untersuchte den Phillipsit von Capo di Bove mit folgendem Resultate: Kieselsäure 43,25, Thonerde 24,69, Kalkerde 7,45, Kali 9,78, Wasser 15,25. Diese Zusammensetzung entspricht ungefähr der Formel $3\ddot{Si}$, $\dddot{Al}$, $\dot{R}$, $4\dot{H}$, welche, wenn man $\dot{R} = \frac{5}{9}\dot{Ca} + \frac{4}{9}\dot{K}$ setzt, verlangt: Kieselsäure 42,27, Thonerde 23,84, Kalkerde 7,25, Kali 9,81, Wasser 16,83. Der Römische Phillipsit unterscheidet sich demnach (gleich demjenigen ebenfalls durch Marignac untersuchten Phillipsit vom Vesuv) von den gewöhnlichen Varietäten von Marburg, Annerode etc. durch die geringere Menge der Kieselsäure, die grössere der Thonerde und des Kalis.

Der Gismondin (Zeagonit Gismondi, Abrazit Breislak) erscheint in quadratischen Oktaëdern, deren Winkel sich nicht genau bestimmen lassen. Marignac nimmt den Endkantenwinkel gleich 118° 34′ und den Seitenkantenwinkel gleich 92 30′ an. Nach der Analyse Marignac's ist die Zusammensetzung: Kieselsäure 35,88, Thonerde 27,23, Kalkerde 13,12, Kali 2,85, Wasser 21,10, entsprechend der Formel $9\ddot{Si}$, $4\dddot{Al}$, $4(\dot{Ca}, \dot{K})$, $18\dot{H}$.

Credner hat die Meinung geäussert, der Gismondin sei mit dem Phillipsit identisch, und die quadratischen Octaëder des ersteren seien verkürzte Doppel-Zwillinge des Phillipsits, bei denen die einspringenden Kanten (s. Fig. 4) gänzlich weggefallen seien. Indess unterscheidet beide Minerale ausser der so verschiedenen Mischung auch das gleichfalls von Marignac hervorgehobene, verschiedene Löthrohrverhalten, sowie nach Des Cloizeaux die optischen Eigenschaften.*)

---

*) Vergl.: Des Cloizeaux, Manuel de Minér., I, 378 und 399. G. Rose, Krystallo-chemisches Mineralsystem, S. 92—94. Kenngott, Sitzungsber. d. math. naturw. Kl. d. Acad. d. Wiss. zu Wien, 1850, S. 248—270. Credner, Leonh. und Bronn, N. Jahrb, 1847, 558. Marignac. Ann. de chimie et de physique, 1845, T. XIV. 41.

Der Kalkspath findet sich theils mit den beiden genannten Zeolithen zusammen, theils für sich kleine Spalten und Drusen erfüllend an der Vallericcia, von brauner Farbe.

Das Magneteisen in zierlichen granatoëdrischen Krystallen in den Nephelin-Drusen von Capo di Bove.

Ueber die chemische Mischung des Leucitophyrs vom Albaner-Gebirge belehren uns vier von BUNSEN ausgeführte Analysen (s. ROTH, die Gesteins-Analysen, S. 64): 1) oberhalb Frascati, am Wege nach Tusculum; 2) Capo di Bove; 3) Rocca di Papa, am Campo di Annibale; 4) Lago di Nemi.

	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure .	45,30	45,93	47,83	47,93
Thonerde . .	16,76	18,72	18,96	17,36
Eisenoxydul .	12,58	10,68	10,91	9,57
Kalkerde . .	9,16	10,57	11,76	12,03
Magnesia . .	2,81	5,67	5,40	5,97
Kali . . .	6,18	6,83	3,33	5,32
Natron . . .	2,26	1,68	2,02	3,73
Glühverlust .	4,95	0,59	0,72	1,14
	100,00	100,67	100,93	103,05

„Das Gestein 1) lässt deutlich nur Augit erkennen; 2) zeigt in grösseren Krystallen Leucit und Nephelin; 3) Nephelin und Augit [kein Leucit?]; 4) Leucit und Nephelin.“

Was das hier angegebene Vorkommen von Nephelin in unseren Leucitophyren betrifft (insofern dasselbe sich nicht etwa auf Drusen beziehen sollte), so ist es wohl möglich, selbst nicht unwahrscheinlich (wie ja auch KNOOP in dem Gesteine von Meiches im Vogelsgebirge Leucit neben Nephelin in der Grundmasse nachwies), doch habe ich selbst weder im Albaner-Gebirge, noch in den nordrömischen Leucitophyren Nephelin als Bestandtheil der Grundmasse gesehen, auch nicht in den betreffenden Stücken der FR. HOFFMANN'schen Sammlung, welche mir durch die Güte des Herrn G. ROSE zugänglich war.

Der Leucitophyr des Albaner-Gebirges bildet Lavaströme,*)

*) Die Karte Taf. XII giebt in den durch Punktirung schattirten Partien die Lavaströme an; ich verdanke die Kenntniss derselben der gütigen Mittheilung einer handschriftlichen Karte des verdienstvollen Prof. PONZI.

bankförmige Massen und Gänge, welche sich im Tuffe ausdehnen, oder auch niedere, isolirte Höhen.

Einen der deutlichsten Lavaströme, den man bis zu seinem Ursprunge aus einem Krater verfolgen kann, ist der Strom della Molara, welcher dem oben erwähnten, deutlichen Hufeisen-Krater — delle Tartarughe — entfloss. Er fliesst, zunächst dem Thale Molara gegen Westen folgend, mit einer Breite von etwa 0,1 bis 0,2 Miglie. Man sieht den Strom sehr schön dort, wo die Strasse von Marino nach Frascati Bach und Thal überschreitet. Durch die spätere Austiefung des Thales ist der Strom hier theilweise zerstört worden; auf beiden Seiten des Thales stehen Lavafelsen an. Bevor der Strom Grotta ferrata erreicht, wendet er sich in einem Halbkreise um den westlichen Fuss der Tuskulanischen Hügel gegen Norden und erreicht mit zunehmender Breite nordwestlich von Frascati sein Ende. Die Länge dieses Stromes beträgt etwas über 3 Miglien. Ein anderer kleiner Lavastrom befindet sich in der Nähe von der Station Ciampino, woselbst sich die Bahn nach Frascati von der Hauptlinie von Rom nach Neapel abzweigt. Nordwestlich vom Casale di Ciampino durchbricht jene Seitenlinie in einem kurzen Tunnel den auf einer Strecke von 1 Miglie in der Richtung von Südosten nach Nordwesten zu verfolgenden Lavastrom, dessen Felsen die für Lavaströme so charakteristische vertikale Zerklüftung zeigen. Die Ausbruchsstelle dieses Stromes ist nicht mehr festzustellen.

Die mächtigsten Lavaströme hat unser Vulkangebirge gegen Nordwesten, in der Richtung auf Rom, ergossen. Es sind die beiden Riesenströme, welche ihr Ende bei Capo di Bove, $1\frac{1}{2}$ Miglie südöstlich vor der Porta S. Sebastiano, und bei Acquacetosa, 4 Miglien südlich vor Porta S. Paolo, finden. Von den Vorhöhen des Albaner-Gebirges die weithügelige Ebene der Campagna überblickend, bemerkte ich deutlich, dass von Fratocchie aus, d. h. von jenem Punkte, wo die moderne Landstrasse sich mit der alten Via Appia verbindet, eine etwas erhabene (wenngleich nur flache), wallartige Höhe in der Richtung auf Rom fortläuft. Auf diesem, bald mehr, bald weniger über die wellige Campagna sich erhebenden Walle zieht die Via Appia, fast 8 Miglien weit zwischen Grabmälern hin. Jene weithin durch die Campagna zu verfolgende Erhabenheit bezeichnet den Strom, welcher bei Capo di Bove endigt. Nach

Ponzi's Beobachtungen haben beide grosse Ströme einen gemeinsamen Ursprung in der Gegend von Fratocchie, wo die Lavamasse unter Peperin hervortritt. Die Lava des Stromes von Capo di Bove ist am bekanntesten durch jene umfangreichen Steinbrüche, welche den Hügel jenes Namens durchwühlt haben. Man erreicht diesen Punkt, wenn man Rom durch die Porta S. Sebastiano verlassen und zunächst das flacheingesenkte Thal des Almone durchschritten hat. Die Strasse hebt sich wieder empor, und an dem berühmten Mausoleum der Cäcilia Metella betritt man das hier sich verbreiternde Ende des Stromes. Da hier der nächste Punkt bei Rom ist, wo festes Gestein sich findet, so wurde hier das Material für den Strassenbau seit dem Alterthume bis zur Gegenwart genommen. Alle altrömischen Strassen, welche von Rom nach den verschiedenen Theilen Italiens führten, sind mit mächtigen Lavaplatten gepflastert. Das Gestein führt den Vulgärnamen Selce Romana, wie auch schon die Alten die Leucitophyrlava Silex nannten. Von dem Gestein, welches die Höhe mit dem Grabmal der Cäcilia Metella zusammensetzt, sagt v. Buch: „Die Masse zeigt, soweit sie entblösst ist, von regelmässiger Zerspaltung keine Spur. Man findet sie durchaus mit sonderbaren, olivengrünen, bis in's Honiggelbe übergehenden, runden Flecken durchzogen, deren Natur ganz unbestimmbar ist; denn sie verlieren sich, ohne scharf abgeschnitten zu sein, in der schwarzen Masse des Basalts." *)

Diese von v. Buch bereits vor mehr als 60 Jahren beobachteten gelblichen Flecken rühren (wie eine mikroskopische Betrachtung des Gesteins lehrt) von Zusammenhäufungen sehr kleiner Melilithkrystalle her. Am Fusse der Höhe Capo di

*) Zur Zeit als v. Buch jene Beobachtungen machte, war er im Wechsel seiner Ansicht über die Entstehung des Basalts begriffen. In Italien galt schon damals der „Basalt" von Capo di Bove „für eine unzubezweifelnde, hierher geflossene Lava". Der Besuch des Albaner-Gebirges mochte wesentlich beitragen, den grossen Geologen zum Verlassen der Werner'schen Ansicht zu bewegen. Die Lapilli des Albaner-Gebirges sind ihm ein Beweis vulkanischer Thätigkeit. „Dann sollte sich doch der Vulkan selbst in der Nähe leicht finden. Vielleicht findet er sich auch; aber wie wenig kennen wir doch bisjetzt dies merkwürdige und schöne Gebirge! — Und die Lavenströme? Hat man doch keinen Beweis, dass hier die Basalte nicht Theile solcher Ströme sein können. Wenigstens ist dem weder ihre Lagerung, noch ihre Masse entgegen." (1798.)

Bove sieht man mehrfach die Lava auf dem marinen Tuffe der Römischen Campagna ruhen. Es ist das Verdienst Brocchi's, diesen Lavastrom aus der unmittelbaren Nähe Roms bis Fratocchie verfolgt zu haben, und Ponzi konnte nach vielfachen Beobachtungen den Verlauf des Stromes auf seiner Manuscriptkarte genau einzeichnen. Auf der Via Appia von Fratocchie bis Capo di Bove fortgehend, bemerkte ich an zahllosen Stellen anstehende Lava. Während zu beiden Seiten des über 8 Miglien langen Stromes der lockere Campagna-Tuff von zahlreichen Erosionsschluchten durchfurcht wurde, widerstand die feste Lavamasse mehr der Zerstörung und ragt jetzt, gleich einem flachgewölbten Walle, über die Ebene hervor. Wo der Strom am Fusse des Albaner-Gebirges zuerst zu Tage tritt, ist er von Peperin bedeckt; weiter hinab ruht auf der Lava oft eine auf die Albanischen Krater hinweisende Lapilli-Schicht. Nahe der Station für Marino durchschneidet die Bahn den Strom von Capo di Bove und entblösst in einem etwa 25 Fuss hohen Profile: in der Tiefe Lava, darüber eine 8 bis 10 Fuss mächtige Schicht rother Lapilli, welche wiederum von einer 4 bis 6 Fuss mächtigen Lavabank bedeckt wird. Zuoberst endlich folgen wieder Lapilli-Tuffe. Der Erguss der Lava wurde demnach hier unterbrochen von mächtigen Aschenregen, welche auch dem letzten Lavaergusse folgten. Nach Ponzi beträgt die Breite des Stromes in seiner oberen Hälfte nur etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{3}{10}$ Miglie, breitet sich dann aber bis zu mehr als $\frac{3}{4}$ Miglie aus. Die Annahme, dass dieser Strom (wie auch derjenige von Acquacetosa) aus dem grossen Centralkrater, dem Campo di Annibale, geflossen, ist nicht unwahrscheinlich; doch machen die mächtigen Peperin-Massen der Umgegend von Marino einen Nachweis jener Annahme unmöglich. Es soll hier nicht mit Stillschweigen übergangen werden, dass einige Geologen die Auffassung der Masse von Capo di Bove als eines vom Albaner-Gebirge herstammenden Lavastromes nur mit Bedenken getheilt haben. Es fällt hier zwar die Bemerkung Murchison's: „Ich gestehe, dass ich von den Albaner-Hügeln bis zum Grabmal der Cäcilia Metella auch gar nichts entdecken konnte, was einem Lavastrome ähnlich gesehen hätte", nicht sehr in's Gewicht, da der berühmte Forscher wohl nicht auf der damals noch unfahrbaren Via Appia hingewandert ist, sondern die in Einsenkungen der Campagna hinführende Poststrasse gewählt

hat; wohl aber möchte ich das Bedenken Pilla's erwähnen. Der berühmte Neapolitaner (welcher an der Spitze seiner Schüler zu Curtatone, 29. Mai 1848, ruhmvoll fiel) sagt in seiner Schrift „Osserv. geognost. da Napoli a Vienna", 1834: „ich bin durchaus überzeugt von der Wahrheit der Beobachtung Brocchi's, dass die Lava von Capo di Bove sich verfolgen lasse längs der Via Appia bis nahe Fratocchie. Trotzdem findet man von jenem Hügel gegen den Fuss des Albanischen Gebirges hinwandernd, kein irgend bemerkbares Ansteigen des Bodens. Auch bei Cisterna (etwa 3 Miglien gegen Norden von der Basis des Vesuvkegels entfernt) befindet sich das Ende eines Stromes, in welchem wie bei Rom Steinbrüche eröffnet sind. Aber es hebt sich von Cisterna der Boden sehr merklich bis zum Fusse des Somma-Walles, während zwischen dem Grabmal der Cäcilia Metella und den Albanischen Höhen eine bemerkbare Depression liegt." Diese letztere Behauptung Pilla's glaube ich nach eigener Anschauung als eine Täuschung bezeichnen zu dürfen. Sieht man doch zu beiden Seiten der Via Appia Bäche zur Tiber eilen. Pilla, der genaue Kenner des Vesuvs, mag nicht in gleicher Weise Gebiete eines erloschenen Vulkanismus zum Gegenstande seiner Beobachtungen gemacht haben. Die Lavaströme unserer Eifel, des Mosenbergs und bei Bertrich, welche zu einer Zeit flossen, als die Thalbildung fast schon ihre heutige Form erreicht hatte, beweisen von wie mächtigen Zerstörungen sie betroffen worden sind. Der von Tuff bedeckte Strom von Niedermendig liefert ein ferneres Beispiel für die Thatsache, wie schwierig die sichere Verfolgung eines Lavastromes bis zu seiner Ursprungsstätte ist.

Von nicht geringerer Ausdehnung als der Strom von Capo di Bove ist derjenige, welcher sein Ende bei Acquacetosa findet und auch hier in Steinbrüchen eröffnet ist. Seine Richtung fällt im Wesentlichen zusammen mit dem Verlaufe des Giostra-Baches, in dessen Thalfurche die Lava bald zur Rechten, bald zur Linken sichtbar ist. Das obere Ende auch dieses Stromes wird etwa 1 Miglie westlich von Fratocchie in einem schönen Durchschnitte von der Bahn durchschnitten; mächtige Lapilli-Massen bedecken hier die Lava. Je weiter von ihrer Ausbruchsstelle entfernt, um so geringer ist die Masse der jene beiden Ströme bedeckenden Asche, doch reicht sie bis Capo di Bove.

Was die Länge der beiden genannten, an ihrem oberen

Ende verbundenen Lavaströme betrifft, so ist sie wohl die beträchtlichste, welche sich auf dem italienischen Festlande findet. Denn ganz abgesehen von dem etwa unter dem Peperin von Marino verborgenen Theile der Ströme misst die Stromlänge von Fratocchie bis Capo di Bove resp. Acquacetosa reichlich 7 Miglien oder nahe 40 Tausend Par. Fuss. Dies ist mindestens die doppelte Länge der grössten Vesuvischen Ströme, die sechs- bis achtfache der Ströme von Manderscheid und Gerolstein. Grössere Ströme als jene beiden Albanischen hat der Aetna ausgespieen, und dennoch werden auch diese weit übertroffen von den Lavamassen Islands.

Ponzi giebt am Wege von Trefontane nach Acquacetosa noch eine kleine Lavapartie an, deren Zusammenhang mit den grossen Strömen entweder durch Lapillimassen verdeckt oder durch Erosion aufgehoben worden ist. Weiter fortschreitend am weiten Mantel des Albanischen Kegels treffen wir westlich vom Kesselthal Laghetto wieder einen Lavastrom, welchen die Bahn, bevor sie die Station für Albano erreicht, durchschneidet. Derselbe nimmt seinen Ursprung in der Nähe des Kessels Laghetto, und es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass Strom und Maar in Beziehung zu einander stehen. Ponzi konnte diesen Strom auf einer Strecke von 3½ Miglie im Thale des Rudicelli-Baches verfolgen. Zwei kleinere stromartige Lavapartieen lagern nach Ponzi südlich und südwestlich der Vallericcia. Nahe Civita Lavinia durchbricht (in einem Eisenbahn-Einschnitt) ein mächtiger Lavagang den wohlgeschichteten Tuff, indem er, vertikal aufsteigend, in seinem oberen Theile eine bankförmige, horizontale Lagerung annimmt. Dieser Gang hat die Tuffmassen auf seiner Ostseite in eine geneigte Lage gebracht. Das Bahnprofil entblösst hier: unten rothbraunen, in mächtige Bänke gesonderten Tuff, oft von solcher Festigkeit, dass man denselben sprengen musste — dies ist wohl der marine Tuff der Campagna —; darüber lagert eine nur wenige Fuss mächtige Bank mit grossen Blöcken und Geröllen von Lava, endlich folgen schwarze, dünngeschichtete, sandige Lapilli-Massen, welche offenbar einem Niederfall aus der Luft ihre Entstehung verdanken. Ausser dem oben erwähnten Lavagange, welcher vermuthlich mit dem von Ponzi beobachteten Strome von Civita Lavinia zusammenhängt, durchbrechen zwischen der bezeichneten Station und Velletri noch mehrere an-

dere, vertikal emporsteigend, den Tuff. Bei Velletri wird wieder ein deutlicher Strom durchschnitten, welcher am Fusse des Kegels, der die Stadt trägt, beginnt und etwa eine Miglie gegen Süden zu verfolgen ist. So erinnert die Bahn von Ciampino bis Velletri wegen der zahlreichen durchbrochenen Lavaströme an die Fahrt von Neapel nach Castellamare. Unterscheidend möchte wesentlich nur sein, dass die unterlagernde Hauptmasse des durchschnittenen Tuffs auf der Albanischen Linie ein compakter, mariner Tuff ist, während am Rande des Golfs von Neapel lockere Lapilli die Ströme umgeben. Am äussersten nördlichen Fusse unseres Gebirges fand Ponzi noch einen Lavastrom auf, welcher vermuthlich mit dem Eruptionskegel von Colonna in Verbindung steht. „Bevor man (von Rom aus) die Osteria di Colonna erreicht, betritt man Lavamassen. Ein Strom wird zur Seite der Strasse sichtbar, verschwindet und erscheint in Unterbrechungen wieder. Derselbe nimmt seinen Lauf nach dem kleinen Colonna-See."

Dies sind die bisher bekannten Lavaströme unseres Gebirges, welche theils im Albanischen Thale Molara, theils am äusseren Abhange des grossen Kegels entspringen und in ihrer radialen Anordnung auf den Centralkrater des Campo di Annibale hindeuten, zu welchem sie sich gleich Seiteneruptionen verhalten. Auf mehrere dieser Ströme ist erst durch den Bahnbau die Aufmerksamkeit gelenkt worden, und wie viele mögen noch unter den Tuff- und Lapilli-Bedeckungen, namentlich in den fast unbetretenen Waldrevieren des östlichen Abhanges, verborgen sein. Leucitophyrlava in Lagerungen, welche man nicht sowohl auf Ströme, vielmehr auf Bänke, Gänge und kleine Kuppen zurückführen kann, trifft man noch an vielen Orten des Gebirges; so in der unmittelbaren Nähe des Centralkraters in der engen Felsenschlucht, welche vom Campo di Annibale gegen Nordwesten in der Richtung auf Grotta ferrata sich öffnet. Die herabgestürzten Blöcke umschliessen viele Drusen mit schönen Nephelin- und Melilith-Krystallen. Emporsteigend gegen Rocca di Papa sieht man eine Lavabank auf Tuff und Lapilli ruhend. Der Felsen der Rocca, welcher über die centrale Kraterebene hervorragt, ist gleichfalls feste Lava. Ein Theil des Felsens, an welchem die Häuser von Rocca di Papa sich staffelförmig erheben, besteht aus Sperone, der in Lapilli übergeht, welche als Puzzolane mitten im Dorfe gewonnen werden.

„Hier, an dem freien, fast senkrechten Felsen hängen die Häuser, Dach auf Dach, bis oben zum Gipfel. Der einzige Heraustritt aus dem Hause ist auf die Treppe im Felsen oder auf das Dach des Nachbars.“ (v. Buch.) Der Monte Cavo besteht seiner Hauptmasse nach zwar aus Sperone und Schlackentuff, doch setzen in demselben mehrere Lavabänke auf; eine solche bemerkte ich unter dem Gipfel auf dem südlichen Abhange des Berges. Eine andere (die indess vielleicht mit der eben erwähnten zusammenhängt) findet sich am nordwestlichen Gehänge des Gipfelkegels nahe der Madonna del tufo. Am Wege von Palazzola nach Albano tritt aus Peperin eine Masse von augitreichem Leucitophyr hervor, die einem vertikal aufsteigenden Gange anzugehören scheint.

Am Steilrande des Nemi-Sees, wenige Minuten nördlich vom Castell gleichen Namens durchbricht ein Gang von fast dichtem Leucitophyr die Schlackenschichten. Der Gang hat eine Mächtigkeit von 15 Fuss, streicht h. 3 und fällt sehr steil gegen Nordwesten. Dicht bei Nemi steigt vom See eine gewaltige Leucitophyrmasse empor, die angrenzenden Schlackenschichten zu einem Conglomerate zusammenschmelzend. Die Lava gestaltet sich zu einem Lagergange, dessen Auflagerung auf rothe Schlacken sehr schön zu beobachten ist. Die Lavabank ist durch vertikale Spalten zertheilt; das Gestein, fast dicht, bläulichgrau, enthält nicht viele Krystalle von Leucit und Augit; zuweilen ist es durch lichtgraue Partieen fleckig und streifig. Auch südlich von Nemi, am steilen Absturze des Thalkessels treten mehrere Bänke fester Lava in den Lapilli-Tuffen auf. Sie erscheinen, wenn man von Genzano den steilen Absturz des östlichen Seerandes betrachtet, als dunkle Felsbänder, welche sich von Norden gegen Süden senken. Der Weg von Genzano nach Nemi führt über mehrere dieser Gänge, einer ist 10 Fuss mächtig, streicht h. 4.

Südlich unter Ariccia hebt sich, vom Peperin bedeckt, aus der Kreisebene Vallericcia eine Leucitophyrkuppe hervor. In dieser durch einen Steinbruch aufgeschlossenen Masse sah ich Einschlüsse eines körnig-krystallinischen Gesteins, aus Augit und wahrscheinlich Apatit gemengt. Ponzi fand auch am südlichen und südöstlichen Rande der Vallericcia kleine Leucitophyr-Partieen.

Unter allen vulkanischen Gesteinen ist der Peperin das

auffallendste und seltsamste; es ist in dieser Weise von keinem anderen Punkte der Erde bisher bekannt geworden. Eine Breccie von meist lichtgrauer Farbe, welche zahllose Einschlüsse enthält, oft so dichtgedrängt, dass das erdige Cement beinahe verschwindet. Die Einschlüsse sind theils wohlgebildete Krystalle, theils Gesteinsblöcke, theils endlich interessante Mineralaggregate. Unter den Krystallen sind namentlich zu erwähnen: Augit in schwarzen oder schwärzlichgrünen Krystallen der gewöhnlichen Form; ausserdem kommt Augit in fingergrossen gerundeten Stücken von bouteillengrüner Farbe und wie angeschmolzener Oberfläche vor (wie ich dieselben in der Sammlung der Sapienza sah); Glimmer in mehr als zollgrossen sechsseitigen Blättern, Magneteisen, Olivin in rundlichen Körnern, Leucit in deutlichen Krystallen, selten Sanidin. Sein eigenthümliches Gepräge erhält aber der Peperin durch die umhüllten Massen von schwarzem Leucitophyr und schneeweissem (selten gelbem) Kalkstein*). Die Leucitophyrstücke, von geringster Grösse bis zu mehreren Fussen wachsend, mit gerundeten Kanten, zum Theil löcheriger Oberfläche, stellen alle Leucitophyr-Varietäten dar, welche sich im mittelitalienischen Vulkangebiete finden. Die Leucite, bald gross und zahlreich, bald klein und selten, geben dem Gestein bald ein weissgeflecktes, porphyrähnliches, bald ein fast dichtes, basaltisches Ansehen. Die Kalksteinstücke zeigen in ihren Dimensionen dasselbe Schwanken, gerundete Kanten; in Bezug auf ihr Korn zeigen sie alle Uebergänge zwischen dichtem Kalkstein und grosskörnigem Marmor. Wenn das Gestein krystallinisch ist, so stellen sich kleine Poren und Drusen ein, in welche rhomboëdrische Krystalle hineinragen. Die umgebende Peperinmasse dringt zuweilen in die Spalten der Kalkstücke ein.

Ich bestimmte die Zusammensetzung einiger Kalksteinstücke aus dem Peperin, wie folgt:

1) ein höchst feinkörniger, weisser Dolomit mit einzelnen Drusen, scharfkantigem Bruche, vom Marino:

---

*) Unter diesem allgemeinen Namen mögen hier auch Dolomite, sowie wasserhaltige Magnesiakalke verstanden sein, von denen sogleich Ausführlicheres mitgetheilt werden wird.

Unlöslich	0,10
Kalkerde	34,74
Magnesia	17,90
Kohlensäure (aus d. Verluste best.)	47,26
	100,00;

diese Mischung nähert sich der durch die Formel $2\dot{\text{Mg}}\ddot{\text{C}} + 3\dot{\text{Ca}}\ddot{\text{C}}$ verlangten, welche ergeben würde:

Kalkerde . . .	35,90
Magnesia . . .	17,09
Kohlensäure . .	47,01

2) ein fast dichter, weisser Dolomit mit ebenem Bruche, vom Kloster der Kapuziner oberhalb Albano:

Unlöslich	0,30
Kalkerde	35,08
Magnesia	21,40
Kohlensäure	35,35
Wasser (aus dem Verluste)	7,87
	100,00;

dies stimmt ungefähr mit der Formel

$$\left.\begin{matrix}1{,}5\,\dot{\text{Ca}}\\ 0{,}5\,\dot{\text{Mg}}\end{matrix}\right\}2\,\ddot{\text{C}} + \dot{\text{Mg}}\dot{\text{H}},$$

welche verlangt:

Kalkerde . . .	33,60
Magnesia . . .	24,00
Kohlensäure . .	35,20
Wasser	7,20

3) ein gelbes, grobkörniges, marmorähnliches Gestein, in Chlorwasserstoffsäure nur allmälig löslich. I. gefunden, II. berechnet nach Abzug des Unlöslichen:

	I.	II.
Unlöslich	5,51	
Kalkerde	38,09	40,32
Magnesia	19,34	20,47
Kohlensäure	29,34	31,06
Wasser (aus d. Verluste)	7,72	8,15
	100,00	100,00;

die Zahlen unter II. weichen nicht sehr ab von den durch die Formel $4\,\dot{\text{Ca}}\ddot{\text{C}} + 3\,\dot{\text{Mg}}\dot{\text{H}}$ verlangten:

Kalkerde . . .	39,02
Magnesia . . .	20,91
Kohlensäure . .	30,66
Wasser	9,41

4) ein drusiger, weisser, krystallinischer Kalkstein, mit rauhem Bruche, gefunden nahe der Mühle von Albano, aus der HOFFMANN'schen Sammlung:

Unlöslich	0,05
Kalkerde.	49,36
Magnesia	6,24
Kohlensäure	42,87
Wasser (aus dem Verluste)	1,48
	100,00.

Diese Zusammensetzung lässt sich nicht gleich gut, wie die der drei vorigen Kalk-Einschlüsse durch eine Formel ausdrücken. Sehen wir von dem Wassergehalte als unwesentlich ab, und berechnen wir eine Verbindung von $6\,\dot{\mathrm{Ca}}\,\ddot{\mathrm{C}} + 1\,\dot{\mathrm{Mg}}\,\ddot{\mathrm{C}}$, so erhalten wir:

Kalkerde . . .	49,12
Magnesia . . .	5,85
Kohlensäure . .	45,03
	100,00,

welche Zahlen den durch die Analyse gefundenen nicht allzufern stehen.

Es ergiebt sich demnach, dass die Kalk-Einschlüsse im Peperine der verschiedenartigsten Natur sind in Bezug auf das Verhältniss von Kalkerde und Magnesia, auf den Wassergehalt, sowie in Rücksicht auf unlösliche Theile (wesentlich Quarz).

Der Hydrodolomit Nr. 2 stimmt nahe mit dem Predazzit ROTH's überein, dessen Formel gleich $2\,\dot{\mathrm{Ca}}\,\ddot{\mathrm{C}} + 1\,\dot{\mathrm{Mg}}\,\dot{\bar{\mathrm{H}}}$ (Kalkerde 43,41, Magnesia 15,50, Kohlensäure 34,11, Wasser 6,98).

Ein Theil der Peperin-Kalksteine hat in Mischung und physikalischen Eigenschaften die grösste Analogie mit den Hydrodolomiten des Vesuvs, deren Metamorphose sich ROTH gewiss richtig erklärt durch Einwirkung heisser Wasserdämpfe auf Dolomit, wobei das Magnesiacarbonat ganz oder theilweise sich in Magnesiahydrat umwandelte.

Seltene Einschlüsse im Peperin sind Trachytstücke (in grauer Grundmasse liegen grosse Sanidine und schwarze Glim-

merblättchen); ich sah dieselben in der Sammlung zu Rom als gefunden bei Genzano.

Ein noch höheres Interesse wie jene zertrümmerten und umhüllten Gesteinsbruchstücke verdienen die von Peperin umschlossenen Mineralaggregate, von denen einige den Vesuvischen Vorkommnissen überaus ähnlich, andere dem Albanischen Gebirge eigenthümlich sind und wieder andere in den Lesesteinen des Laacher Bimssteintuffes ihre Analoga finden. Die häufigsten Gemenge bestehen aus grünem Augit und grünlichbraunem Glimmer; dazu tritt auch zuweilen kleinkörniger, gelber Olivin, ganz dem Vesuvischen ähnlich, und Magneteisen, Leucit u. a.

Der Augit ist in den Drusen dieser Stücke zuweilen in den zierlichsten Krystallen ausgebildet, deren Form die Figuren 5. und 5a. Taf. X. darstellen. Die Flächen erhalten unter Zugrundelegung der auch von Quenstedt beibehaltenen Weiss'schen Axen folgende Formeln:

$$T = (a : b : \infty c) \quad = m \text{ Miller}$$
$$a = (a : \infty b : \infty c) = a$$
$$b = (b : \infty a : \infty c) = b$$
$$s = (a' : \tfrac{1}{2} b : c) \quad = s$$
$$n = (a : \tfrac{1}{4} b : c) \quad = z$$
$$u = (\tfrac{1}{3} a' : \tfrac{1}{4} b : c) \quad = o$$
$$m = (\tfrac{1}{3} a : \tfrac{1}{2} b : c) \quad = u$$

Diese Augite zeigen, wenn sie mit einer Fläche b aufgewachsen sind und die Flächen m, s, und a sehr klein oder schmal sind, eine sonst ungewöhnliche, scheinbar dihexaëdrische Ausbildung.

Der Glimmer ist der gewöhnlichen Vesuvischen Varietät ähnlich und wie diese von grünlichbrauner Farbe und starkem Pleochroismus; senkrecht zur Basis gesehen erscheint die Tafel grün, parallel mit derselben hyazinthroth. Der Glimmer, welcher zuweilen fast allein die kugeligen oder ellipsoidischen Massen zusammensetzt, ist in kleinen Drusen zuweilen deutlich krystallisirt, s. Fig. 6. Taf. X. Die Krystalle haben ein rhombisches oder häufiger monoklinoëdrisches Ansehen, müssen indess nach Hessenberg's meisterhafter Darstellung des Krystallsystems des Glimmers vom Vesuv als hexagonal rhomboëdrisch aufgefasst werden. Die Deutung der Flächen ist demnach folgende: c ist die Basis, a ist eine Fläche des zweiten hexagonalen Prismas,

welche indess nebst ihrer parallelen allein erscheint; die Flächen z und x gehören Dihexaëdern zweiter Ordnung an, wenn wir von dem HESSENBERG'schen Rhomboëder R als Grundform ausgehen, und sind nur mit zwei Dritteln ihrer Flächen vorhanden. z entspricht der Fläche 2 P 2 bei HESSENBERG (= z MILLER); x erhält bei HESSENBERG das Zeichen $\frac{2}{3}$ P 2. Die Krystalle von Albano liessen bei ihrer sehr geringen Grösse nur ungefähre Messungen zu, welche indess genügten, um die Identität der Flächen mit den von HESSENBERG beobachteten zu constatiren. Es beträgt demnach die Neigung c : z = 95° 53', c : x = 107° 2', nach HESSENBERG's Messungen an Vesuvischen Krystallen.

Die Höhen der Dihexaëder x und z verhalten sich bei gleicher Basis wie 1 : 3. Die Glimmerblättchen sind häufig verlängert in der Richtung der Kante c : a. In den Stücken, welche vorzugsweise aus Augit und Glimmer bestehen, sind noch erwähnenswerth:

Melanit oder schwarzer Granat, in der Combination des Granatoëders und Leucitoëders. Auf ihren Bruchflächen sind diese Krystalle mit bunten metallischen Farben angelaufen. Die Formel 3 $\ddot{S}i$, 1 $\dddot{F}e$, 3 $\dot{C}a$ ergiebt Kieselsäure = 35,43, Eisenoxyd = 31,50, Kalkerde = 33,07.

Auf anderen Stücken, gleichfalls im Gemenge von Augit und Glimmer, sah ich gelben Granat (in der Combination des Granatoëders mit dem Leucitoëder). Auch in den Lesesteinen des Laacher-Sees findet sich der Granat von den verschiedensten Farben, roth, schwarz und grün (letztere Varietät in neuerer Zeit durch Herrn PAT. WOLF in Laach gefunden).

Ceilanit, in Oktaëdern, von schwarzer Farbe. Ich sah Gemenge von Ceilanit mit grünem, fassaitähnlichem Augit, welche in hohem Grade an das Vorkommen dieses Mineralgemenges am Monzoni in Tyrol erinnern.

Melilith (Humboldtilith), die Krystalle sind, im Gegensatze zu den gelben Prismen aus der Leucitophyrlava, farblos; ihre Form, s. Fig. 7. Taf. X., zeigt:

das erste quadratische Prisma	M	= (a : b : ∞ c)
das achtseitige Prisma . .	f	= (a : $\frac{1}{2}$ b : ∞ c)
das erste stumpfere Oktaëder	t	= (a : c : ∞ a)
die Basis	c	= (c : ∞ a : ∞ a).

Die Oberfläche der von mir beobachteten Krystalle ist rauh, genaue Messungen nicht erlaubend. Die Neigung c:t ist ungefähr gleich 147° 9′.

Der Haüyn (Latialith GISMONDI) findet sich im Peperin in verschiedener Weise; theils nämlich in körnigem Gemenge mit Sodalith, grünem Augit und Magnesiaglimmer, theils mit Sanidin, Augit und Glimmer, theils mit braunem Granat und Glimmer; auch finden sich schiefrig-körnige Gemenge von Haüyn und Glimmer; endlich kommen fast reine, faustgrosse Massen von feinkörnigem Haüyn im Peperin vor. Zuweilen bemerkt man statt des körnigen Gemenges jener Blöcke concentrische Zonen, z. B. von Glimmer, Augit und Haüyn. Nicht selten sah ich Augit und Glimmer die peripherischen Zonen bilden; dann Haüyn in opalisirenden, körnigen Zusammensetzungsstücken und Krystallen; auf letzteren, in den freien, inneren Drusenraum hineinragend, wieder Augit-Krystalle. Selten zeigt der Haüyn deutliche Krystalle (Oktaëder, Granatoëder, Würfel; der Laacher Haüyn zeigt, verschieden von dem Albanischen, immer das Granatoëder herrschend), meist gerundete, wie angeschmolzen aussehende Körner. Dieses gleichsam geschmolzene Ansehen kommt auch zuweilen den Haüynen anderer Fundorte (sowie dem Noseane) zu. Die Farbe ist theils himmelblau, theils bläulichgrün, oft sehr ausgeblasst. Zuweilen haben die Krystallkörner einen opalisirenden Schiller. Der Haüyn vom Albaner-Gebirge zog bereits die Aufmerksamkeit GISMONDI'S, MORICHINI'S, NEERGAARD'S, HAUY'S, VAUQUELIN'S auf sich. Eine ausführlichere Beschreibung und Untersuchung lieferte (1814) L. GMELIN *), durch welche die Menge der Kieselsäure, Schwefelsäure und der Kalkerde ungefähr richtig bestimmt wurde, während die Bestimmungen der Thonerde und der Alkalien unzweifelhaft irrig ausgefallen sind. Eine genaue, in H. ROSE'S Laboratorium 1847 ausgeführte Analyse des Albanischen Haüyns verdanken wir WHITNEY (POGG. Ann. LXX, 431). Es ist derselben gemäss die Mischung folgende:

---

*) L. GMELIN, Oryktognostische und chemische Beobachtungen über den Haüyn und einige mit ihm vorkommende Fossilien, in SCHWEIGGER'S Journal für Chemie und Physik XV, 1—41.

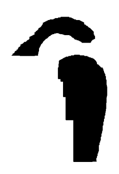
Kieselsäure . . .	32,44
Schwefelsäure . .	12,98
Chlor	Spur
Thonerde	27,75
Kalkerde	9,96
Kali	2,40
Natron	14,24
Schwefel	Spur
	99,77.

Ausser in der blauen oder lichtgrünlichen Varietät kommt der Haüyn in den Auswürflingen im Peperin des Albaner-Gebirges auch weiss oder farblos vor. Diese Abänderung ist bisher irriger Weise als eine eigenthümliche Mineralgattung unter dem Namen Berzelin Necker aufgefasst worden. Der weisse Haüyn findet sich theils in Krystallen, theils in unregelmässig gerundeten Körnern, in Begleitung von grünem auch wohl schwarzem Augit, Glimmer und von Melanit.

Mit diesen Mineralien bildet der weisse Haüyn ein körniges Gemenge, in dessen Drusenräumen er bis zwei Linien grosse Krystalle bildet, welche bisweilen reine Oktaëder, meist aber Combinationen des Oktaëders mit dem Granatoëder darstellen. Unter den zahlreichen Krystallen, welche ich in der Universitäts-Sammlung zu Rom sah, waren viele mit deutlich eingeschnittenen Kanten (s. Fig. 8. Taf. X.).

Diese Erscheinung der eingetieften Oktaëderkanten, welche auf eine tetraëdrische Hemiedrie hindeutet, ist allbekannt beim Diamant; ich kenne sie ausserdem nur noch bei dem gelben, zersetzten Pleonast vom südwestlichen Gehänge des Monzoni. Der sogenannte Berzelin bildet häufig Zwillinge, deren Zwillings- und Verbindungs-Ebene eine Oktaëderfläche ist (wie beim Spinell, Magneteisen etc.) (s. Fig. 9. Taf. X.).

Die mit Recht von G. Rose als isomorph mit Haüyn betrachteten Mineralien Nosean und Sodalith kenne ich nicht in Spinell-Zwillingen, vielmehr nur in Penetrations-Verwachsungen (s. Fig. 10. Taf. X.). Bisher scheint der gewöhnliche blaue Haüyn überhaupt nicht in Zwillingen beobachtet zu sein. Die Spaltbarkeit ist deutlich parallel den Flächen des Granatoëders; durchsichtig bis durchscheinend; durch theilweise Zersetzung überziehen sich die Krystalle mit einer weissen, undurchsichtigen Rinde. Fettartiger Glasglanz. Härte wie Haüyn; spec. Gewicht (bei 20° C. des Wassers) = 2,486, nach dem Glühen (wodurch das vorher



farblose Mineral eine schwach bläuliche Farbe annahm und 0,48 p. C. an Gewicht verlor) = 2,483. Das Pulver ist in warmer Chlorwasserstoff- oder Salpetersäure leicht und mit Gallertbildung löslich. Zu der von mir ausgeführten Analyse des weissen Haüyns wurde das krystallisirte Mineral, welches oft im Innern sehr kleine, grüne Augite enthält, auf das Sorgsamste ausgesucht.

Weisser Haüyn von Albano, sogenannter Berzelin:

Kieselsäure	32,70
Schwefelsäure . . .	12,15
Chlor	{ 0,66
Natrium*)	{ 0,43
Thonerde	28,17
Kalkerde	10,85
Kali	4,64
Natron	11,13
Glühverlust	0,48
	101,21.

Die vorstehenden Zahlen stimmen so nahe mit dem Ergebnisse der oben mitgetheilten Whitney'schen Analyse des blauen Haüyns von demselben Fundort überein, dass man, hierauf gestützt, den Berzelin als ein selbstständiges Mineral streichen muss. Obige Analyse stimmt sehr nahe mit derjenigen Mischung überein, welche die von Rammelsberg für den Haüyn angenommene Formel verlangt (s. Mineralchemie, S. 707). Berechnet man nämlich nach Procenten: $4\,\ddot{Si}$, $1\,\dddot{S}$, $2\,\dddot{\bar{Al}}$, $\frac{4}{3}\,\dot{Ca}$, $\frac{4}{3}\,\dot{Na}$, $\frac{1}{3}\,\dot{K}$, so erhält man: Kieselsäure 34,19, Schwefelsäure 11,10, Thonerde 28,51, Kalkerde 10,37, Kali 4,35, Natron 11,48.

Es möchte nicht ganz ohne Interesse sein, jenem Irrthum nachzugehen, durch welchen veranlasst man dem weissen Haüyn von Albano, als einem noch nicht genau bekannten Minerale, neben dem Leucit (mit welchem keine Aehnlichkeit besteht) seine Stelle angewiesen hat. L. Gmelin untersuchte ausser dem blauen Haüyn von Marino auch ein „weisses Fossil" von demselben Vorkommen, für welches er eine derjenigen des Leucits ähnliche Mischung fand, und gelangte zu dem Schlusse, „dass dies Fossil nur einen

---

*) Das Natrium wurde hier auf das Chlor berechnet. Eine zweite Analyse ergab die Kieselsäure = 33,11, das Kali = 5,00, das Natron = 12,15.

Uebergang vom Leucit zum Analcim mache." Ein näheres Eingehen auf GMELIN's Arbeit zeigt, dass er zu seiner Untersuchung ein Gemenge mehrerer weisser, bei Albano vorkommender Mineralien genommen habe, gewiss neben weissem Haüyn, vorherrschend Leucit und vielleicht Sanidin. Es folgt dies auch aus dem so verschiedenen spec. Gewichte, welches GMELIN angibt: für die späthige Art 2,727, für die körnige 2,488. Von dem „weissen Fossil" heisst es: „nie bemerkt man einen wirklichen Krystall; jedoch lässt es sich in hexaëdrische Stücke theilen, an denen man zum Höchsten vier glatte Flächen bemerkt, welche einen rechten Winkel mit einander bilden, während die zwei übrigen Flächen muschligen Bruch zeigen." Diese beiden von GMELIN hervorgehobenen Spaltungsflächen gingen offenbar zweien Granatoëderflächen parallel; er suchte eine dritte senkrecht zu jenen beiden, welche sich natürlich nicht fand.

Das von GMELIN untersuchte Mineral wurde nun von NECKER (Règne minéral. Paris. 1835.) als eine eigenthümliche Species „Berzéline" aufgestellt. Es werden als Krystallformen das reguläre Oktaëder, sowie kreuzförmige Zwillingsgruppen hervorgehoben. Bestimmte Spaltungsflächen fand NECKER nicht. Er giebt an, dass das Mineral mit warmer Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte bilde, welche Lösung, mit Wasser verdünnt, keinen Niederschlag durch zugesetzte Schwefelsäure ergebe. (Sehr begreiflich; wohl aber würde durch Chlorbaryum eine Fällung entstanden sein.)

Eine fernere Mittheilung über das in Rede stehende Mineral machte KENNGOTT in einer in den Sitzungsber. d. math. naturw. Kl. d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1850, October, gedruckten Arbeit: „Ueber die mit den Namen Abrazit, Berzelin, Gismondin und Zeagonit belegten Mineralien." Nach ausführlicher Discussion der Angaben GMELIN's und NECKER's erklärt sich auch KENNGOTT für die Selbstständigkeit des Berzelins. In der durch KENNGOTT gegebenen Charakteristik möchte die irrige Bestimmung der Spaltbarkeit „parallel den Flächen des Hexaëders" sich auf die unklare und deshalb missverstandene Angabe GMELIN's zurückführen lassen. Das spec. Gewicht wird angegeben 2,727 — 2,488, gemäss der beiden Bestimmungen GMELIN's für zwei von ihm vermengte, offenbar ganz verschiedene Substanzen. In chemischer Hinsicht sah KENNGOTT das Mineral „für einen wasserhaltigen Leucit, jedoch mit wenig Wasser, an."



Seitdem wurde der „Berzelin" in den Lehrbüchern bald zum Leucit, bald zum Spinell, bald zum Gismondin gestellt. Des Cloizeaux, welcher unser Mineral beim Leucit abhandelt, macht beim Haüyn die richtige Bemerkung: „La Berzéline, que j'ai placée à la suite de l'amphigène d'après une analyse de Gmelin accompagne la Hauyne à l'Ariccia et présente avec elle la plus grande analogie de forme et d'aspect; elle ne s'en distingue pas que par sa couleur généralement grisâtre."

Indem nun dies von Necker dem grossen Chemiker gewidmete, von Ryllo mit dem Namen Marialith bezeichnete Mineral als selbstständig in Wegfall kommt, möchte ich daran erinnern, dass man noch zwei anderen Mineralien den Namen Berzelin oder Berzeliit beigelegt hat.

In den vom Peperin umhüllten Blöcken findet sich demnach der Haüyn theils von blauer und grünlicher Farbe, theils weiss und farblos. Diese Verschiedenartigkeit der Farbe kommt, wie bekannt, auch dem Haüyn anderer Fundorte, sowie dem Sodalithe und dem Noseane zu. Auf demselben Stücke vereinigt habe ich bisher blauen oder grünen Haüyn neben farblosem (sogen. Berzelin) nicht gesehen.

Wenn blaue Krystalle und weisse Krystalle sich auf denselben Stücken neben einander fänden, so würde dies allerdings darauf hindeuten, dass irgend eine Verschiedenheit zwischen den betreffenden Krystallen stattfände. Eine derartige Angabe liegt nun allerdings vor, indem Kenngott als Begleitung des „Berzelins" Haüyn aufführt. Es heisst a. a. O., „dass der beigemengte Haüyn von dunkelblauer, fast schwarzer (!) Farbe, auf Krystallflächen mit metallischer gelber und blauer Farbe angelaufen, meist körnig vorkam, in hohlen Räumen aber in sehr kleinen Kryställchen ausgebildet war, welche sehr deutlich das Granatoëder mit abgestumpften Kanten darstellen."

Wenn wirklich auf demselben Stücke neben farblosem, im herrschenden Oktaëder, mit charakteristischer Zwillingsbildung krystallisirtem „Berzelin" fast schwarzer (!) metallisch angelaufener, in der Combination des Granatoëders mit dem Leucitoëder krystallisirter Haüyn vorkäme, so müsste man, aller obigen Angaben ungeachtet, die Meinung festhalten, dass Berzelin und Haüyn verschiedene Substanzen seien. Dieses Zusammenvorkommen, zwar nicht unmöglich, habe ich jedoch nicht gesehen. Nicht unmöglich ist es indess auch, dass Kenngott für Haüyn

den Albanischen Melanit genommen, einen gewöhnlichen Begleiter des farblosen Haüyns, dessen Kenngott in seiner Arbeit gar nicht erwähnt.

Das Vorkommen des weissen Haüyns scheint nicht durchaus auf den Peperin beschränkt zu sein; ich fand denselben auch im Campo di Annibale in einem Augit-Glimmer-Auswürfling. Auch wurde es oben als wahrscheinlich hingestellt, dass die Lava Sperone Haüyn enthält.

Der Sodalith erscheint theils in Gesellschaft des mit ihm für isomorph gehaltenen Haüyns, theils ohne denselben, vorzugsweise mit Augit und Glimmer; ferner mit Sanidin u. a. Mineralien. Er ist farblos, weiss oder licht grünlichweiss, die Krystallform zeigt herrschend das Granatoëder mit untergeordneten Würfelflächen. Das Oktaëder, welches herrschend namentlich am weissen Haüyn erscheint, beobachtete ich nicht an den Krystallen dieses Fundorts. Dieselben sind theils eingewachsen, dann meist einfach, bis $\frac{1}{2}$ Zoll gross, theils aufgewachsen, dann oft zu den zierlichsten Zwillingen verbunden (s. Fig. 10. Taf. X.) Letztere stellen hexagonale Prismen dar mit stumpfrhomboëdrischer Endigung, aus deren Rhomboëderflächen des einen Individuums die Kanten des anderen hervorbrechen. Bei dieser Verwachsung ist eine Oktaëderfläche (jene, welche die durch sechs aus- und sechs einspringende Kanten gebildete Endecke der Gruppe abstumpfen würde) Zwillingsebene; doch nicht mit dieser sind die Individuen verwachsen (wie beim Spinellzwilling), sondern sie haben sich vielmehr durchdrungen. Des Cloizeaux beschreibt die Sodalithzwillinge: „Axe d'hémitropie perpendiculaire et plan d'assemblage parallèle à une face a^2 (d'Icositétraèdre). Quelquefois trois [muss heissen deux] cristaux enchevêtrés suivant cette loi, offrent entre les faces b' [du dodécaèdre rhomboïdal] qui forment l'un des sommets de la mâcle trois angles rentrants et trois angles saillants.“ Der Anblick der Fig. 10 lehrt, dass nicht drei, sondern nur zwei Krystall-Individuen sich nach jenem Gesetze verbinden können. Da der Albanische Sodalith noch nicht chemisch untersucht worden, so ist die Bestimmung dieser Species noch etwas zweifelhaft; die Möglichkeit, dass es Nosean sei, ist nicht ausgeschlossen. Für die Species Sodalith wäre Albano (neben dem Vesuvischen Gebiete und den Déjections volcaniques du val di Noto en Sicile) das dritte Vorkommen in vulkanischem Gesteine; für

Nosean hätten wir es mit dem zweiten Vorkommen dieses Minerals zu thun.

Ausser den häufigsten, wesentlich aus grünem Augit (in der gezeichneten Form) und grünlichbraunem Glimmer bestehenden Auswürflingen finden sich, in gleicher Weise als rundliche Massen vom Peperin umhüllt, noch manche andere Gemenge. Von diesen, deren vollständige Kenntniss ein jahrelanges Sammeln und Studium erfordern würde, mögen noch erwähnt werden:

Aggregate von schwarzem Augit (von der gewöhnlichen Form der eingewachsenen Krystalle), bräunlichschwarzem Glimmer, theils mit weissem Hauyn, theils mit Leucit — in völlig körnigem Gemenge ohne Anordnung in Zonen.

Aggregate, wesentlich bestehend aus körnigem Leucit, zu welchem sich Wollastonit, Melanit gesellen. In einem derartigen Stücke der Hoffmann'schen Sammlung bemerkte ich Hohlräume, welche mit einem grünen Glasflusse mehr oder weniger erfüllt sind. Diese Erscheinung einer theilweisen Schmelzung des Mineralgemenges ist sehr häufig in den Sanidinblöcken von Laach; sie betrifft den Augit, vielleicht auch den Glimmer. Solche Stücke haben offenbar nach ihrer Bildung eine erneute, schnell vorübergehende Erhitzung erlitten. Sanidine, Hornblenden, Granate unseres Laacher Gebiets haben eine gegeschmolzene Oberfläche, wodurch eine ursprüngliche feurige Bildung meiner Ansicht nach nicht ausgeschlossen wird.

Aggregate von Titanit, Sanidin, Glimmer, Augit und Hornblende, sowie andere von Sanidin, Magneteisen, Hornblende und farblosem Sodalith erinnern auffallend an Laacher Vorkommnisse. Bei letzteren würde nur Sodalith durch Nosean vertreten werden. An einem Sanidine solcher Stücke in der Römischen Sammlung sah ich eine seltene hintere Schiefendfläche, die Kante zwischen x und y abstumpfend.

Mehr oder weniger krystallinisch umgeänderte Kalksteinblöcke bilden ein wesentliches Merkmal des Peperins. Blöcke dolomitischen Kalksteins sind es bekanntlich, welche am Vesuv eine so grosse Menge kalkreicher Mineralien umschliessen. Sonderbar, dass Vorkommnisse dieser Art in Latium so selten sind. Doch fehlen sie nicht ganz und bieten durch ihr Erscheinen die interessantesten Beziehungen zum Vesuve dar. In der Römischen Sammlung fand ich einen aus halbkrystallinischem Kalkstein bestehenden Einschluss im Peperin mit

einem $\frac{1}{2}$ Zoll grossen Vesuviankrystall. Derselbe stellte eine Combination dar: des ersten und zweiten quadratischen Prismas, sowie des gewöhnlichen achtseitigen Prismas mit dem Hauptoktaëder, dessen Endkanten schmal durch das erste stumpfere abgestumpft sind, einem Dioktaëder und der Basis. Als Fundort dieses Stückes war angegeben der M. Sociale nahe dem M. Cavi.

Zu den Vorkommnissen derselben Art, welche eine ähnliche Metamorphose des Kalksteins verrathen, gehört ein Stück von halbkrystallinischem Kalkstein mit darin ausgeschiedenen Tremolithkrystallen.

Den Vesuvian sah ich auch in einer anderen Weise des Vorkommens, nämlich in grosskörnigem Gemenge mit Granat und grünem fassaitähnlichem Augit. Dieses Stück erinnerte in hohem Grade an Vorkommnisse vom Monzoniberge.

Der Peperin verbreitet sich, wenn wir seine Hauptmasse in's Auge fassen, über eine elliptische Fläche, deren Mitte der Albaner-See einnimmt. Der grössere, von Nordwesten nach Südosten gerichtete Durchmesser dieser Ellipse misst etwa 5 Miglien und erstreckt sich von den nördlichen Uferrändern des Nemi-Sees und der Vallericcia bis gegen Grotta ferrata und Fratocchie. Der kleinere Durchmesser reicht vom westlichen Abhange des M. Cavo (nahe der Madonna del tufo) bis zum Laghetto und misst etwa 4 Miglien. Die Orte Marino, Castel-Gandolfo, Albano, Palazzola liegen auf Peperin, welches Gestein ausser jener Hauptmasse, die mehrere zungenförmige Ausläufer bildet, auch noch in einigen isolirten Partieen sich findet, namentlich ist hier nach PONZI's Angabe eine (von Norden nach Süden fast 3 Miglien ausgedehnte, fast 1 Miglie breite) Peperinmasse zu nennen, an deren nordöstlichem Ende Civita Lavinia liegt, ferner eine isolirte Partie, welche einen Theil des flachen Südrandes der Vallericcia bildet. Die Ausdehnung der Hauptmasse des Peperins gab auf seiner oben erwähnten Karte TH. GMELIN schon richtig an.

Im Centrum der Verbreitung, wo der Steilabsturz des Sees die Peperinmasse trefflich entblösst, besitzt sie ihre grösste Mächtigkeit von mindestens sechs- bis achthundert Fuss, während gegen die Peripherie des Verbreitungsbezirks die Mächtigkeit bis auf wenige Fuss schwindet. Der Kessel des Albanischen Sees ist ganz in den Peperin eingesenkt. Wenn wir ferner beobachten, dass in der nächsten Umgebung

dieses Sees der Peperin die zahlreichsten und grössten Felsblöcke von Leucitophyrlava und Kalkstein umschliesst, so muss die Ansicht GMELIN's und PONZI's, dass jener See die Stelle des Kraterschlundes einnehme, aus welchem der Peperin hervorgestossen worden sei, als durchaus naturgemäss erscheinen. Als eigentlichen Eruptionskrater betrachtet PONZI nur die südöstliche Hälfte des Albanischen Kessels, welche durch grössere Tiefe, höher und steiler aufsteigende Wände sich von der nordwestlichen Hälfte unterscheidet, in welcher der Römische Geologe eine Einsenkung zu erkennen glaubt.

Was die Lagerung des Peperins betrifft, so ruht derselbe auf den anderen vulkanischen Produkten unseres Gebirges und gehört demnach einer späteren Eruptionsthätigkeit derselben an. Es wird hierdurch nicht ausgeschlossen, dass hin und wieder im Peperine einzelne Lapillistraten, zuweilen von nicht geringer Mächtigkeit, eingeschaltet sind. Solche dem Peperine zwischengelagerte Lapilli bemerkt man an den Abstürzen des Albaner- und am nördlichen Rande des Nemi-Sees. Das jüngere Alter des Peperins im Vergleiche mit den Laven und Schlacken wurde zuerst von PONZI nachgewiesen; ich hatte an vielen Stellen des Gebirges Gelegenheit, seine Auffassung zu bestätigen. Wandert man von der Station Marino nach diesem noch 3 Miglien entfernten Städtchen, so befindet man sich zunächst noch im Gebiete der Albanischen Lapilli und Tuffe. Ungefähr in der Wegesmitte sieht man den Peperin als eine ein bis wenige Fuss mächtige Schicht auf die Schlacken sich lagern. Da der Peperin fester ist als die Schlackentuffe, so ragt er in den Wegeinschnitten als eine überhängende Bank hervor, welche man mehr als eine Miglie weit verfolgen kann. Die Peperinschicht hebt sich mit dem allmälig ansteigenden Terrain empor und fügt sich überhaupt dem Relief des Gebirges an. Etwa 1 Miglie noch vor Marino fand ich zahlreiche Pflanzenabdrücke im Peperin, die unterste, etwa einen Zoll dicke Schicht desselben erfüllend. Diese Pflanzen wuchsen offenbar auf dem aus vulkanischem Tuffe gebildeten Boden, als der Peperin sich als ein schlammiger Brei über denselben ausbreitete. „Zwischen dem festeren Peperine und den unterlagernden, aus lockerer Asche gebildeten Schichten findet sich fast immer eine Lage von Landpflanzen, theils Blättern, theils halbverkohlten Hölzern, horizontal niedergelegt in der

Richtung, wie die Peperin-Masse sich darüber hinbewegte. Diese Pflanzenreste deuten eine Unterbrechung zwischen der vulkanischen Thätigkeit an, während welcher der vulkanische Boden sich mit einem Pflanzenteppiche schmückte.“ (PONZI.)

Auch in der Peperin-Masse wiederholen sich die an vegetabilischen Abdrücken (*Lolium perenne*, Rhaigras) reichen Schichten und beweisen, wie auch die bankförmige Sonderung der Masse, eine während längerer Zeitabschnitte erfolgte Entstehung des Peperins. Namentlich in der Gegend von Marino und auch an vielen anderen Orten des Gebirges sieht man, wie die Peperinschichten der Oberflächengestaltung sich anschmiegen, über Hügel sich hinweghebend, sich in die Thäler senkend, zum Beweise ihrer nach der heutigen Oberflächengestaltung erfolgten Bildung. Die Grenze zwischen den Lapilli-Tuffen und dem Peperin überschreitet man auf dem reizenden Wege, welcher von Rocca di Papa an der Madonna del Tufo vorbei nach Albano führt, $\frac{1}{4}$ Miglie südlich von jener Kapelle. Auch hier sieht man auf das Deutlichste den Peperin auf den Schlackentuffen des M. Cavo ruhen. Je mehr man sich Palazzola und dem Steilrande des Sees nähert, um so grösser und häufiger werden die inliegenden Lava- und Kalkblöcke. Nahe Ariccia sieht man die Peperin-Massen in das Kreisthal Vallericcia hinabsinken, zum Beweise, dass dieses bereits vorhanden war. Ein interessanter Punkt (auf welchen meine Aufmerksamkeit gleichfalls durch PONZI gelenkt wurde) für die Lagerung des Peperins ist der M. Gentilè, welcher, in nahe gleicher Entfernung zwischen den drei grossen Maaren liegend, aus Lapilli-Tuff besteht. Dieser Hügel wurde fast rings von Peperin umflossen, welchen ich am nördlichen und nordwestlichen Rande des Kessels von Nemi in meist lockeren, gegen Norden und Nordwesten schwach geneigten Schichten über Schlackentuff anstehend sah. Aehnlich wie in der Gegend von Marino der Peperin, zu einer dünnen Schicht geschwunden, auf Schlacken ruht, zeigt sich seine Lagerung auch in der Gegend des Laghetto. An der Strasse, östlich von Ariccia, lagert gleichfalls auf das Deutlichste der Peperin auf den Schlackenmassen. Die Grenze ist hier nicht, wie gewöhnlich, eben, vielmehr hat sich der erstere mit Anschwellungen und Ausbuchtungen in die unterlagernde Masse eingesenkt. Diese Wahrnehmungen, denen ich

noch andere hinzufügen könnte, bestätigen PONZI's Ansicht von dem jüngeren Alter des Peperins. Das Altersverhältniss zwischen diesem letzteren Gesteine und der dichten Lava wurde übrigens bereits durch v. BUCH vollkommen richtig erkannt: „Der Basalt [Leucitophyrlava] liegt unter dem Peperin."

Der Peperin ist zwar in Bänke gesondert, einzelne Schlackenschichten sind ihm eingeschaltet, aber eine eigentliche Schichtung, wie der marine Römische Tuff sie zeigt, besitzt er nicht. Es verdankt der Peperin seine Entstehung vielfach wiederholten vulkanischen Auswürfen, deren Material in schlammähnlichen Massen sich um die Ausbruchsöffnungen lagerte und später erhärtete. Eine spätere Verkittung der Bestandtheile des Peperins musste auch durch die Kalkeinschlüsse desselben befördert werden, deren kohlensaurer Kalk durch die atmosphärischen Gewässer theilweise gelöst und in den unterliegenden Massen, dieselben verbindend, wieder abgesetzt wurde. In der That braust der Peperin bei Befeuchtung mit Säure fast überall, auch wo man keine Kalkeinschlüsse wahrnimmt. Diese verschiedenartige Entstehung erklärt auch die gänzlich verschiedene Beschaffenheit der Einschlüsse beider Gebilde, welche v. BUCH trefflich hervorhebt: „Es ist leicht, den Peperino vom Tuff zu unterscheiden. In jenem ist fast Alles frisch, vollkommen und unzerstört, glänzend; in diesem matt, todt und zerstört."

Eine Masse gleich dem Peperin hat sich zwar vor den Augen der Menschen bisher an keinem thätigen Feuerberge gebildet. Dennoch können wir uns die Entstehung desselben nach Analogie heutiger vulkanischer Vorgänge wohl erklären. Als vulkanischer Sand und Asche, untermischt mit einer unermesslichen Menge von Felsblöcken, wurde das Material in auf einander folgenden Eruptionen ausgeworfen, durch die Regenwasser, welche häufig die vulkanischen Katastrophen begleiten, in eine tuffartige Masse verwandelt und zum Theil stromähnlich in tiefer liegende Theile des Gebirges geführt. An Wassermassen, welche die trockenen vulkanischen Auswurfsstoffe sogleich in Schlammmassen verwandeln und in verheerenden, Alles bedeckenden Strömen die Berggehänge herabführen, fehlt es auch den heutigen Vulkanen nicht. BREISLAK beobachtete als Augenzeuge die furchtbare Vesuv-Eruption von 1794 und berichtet (Topografia fisica della Campania): „Häufig

hiess es, Wasserströme seien aus dem Krater hervorgestürzt; doch waren jene Verderben bringenden Fluthen durch ungeheure Regenmassen erzeugt, welche theils auf den Vesuvkegel, theils auf den Somma-Wall niederstürzend, gewaltige Schlammmassen zur Tiefe rissen." Aehnliche Schlammströme mögen wenigstens beigetragen haben, Pompeji (79 n. Chr.) zu bedecken. Die Tuffe, welche Pompeji verschütteten, bieten auch durch ihre Kalkeinschlüsse eine Analogie mit dem Peperine dar. Am Vesuve wie in Latium weisen die Kalkstücke auf das gemeinsame Grundgebirge hin, den Appennin, dessen Kalkschichten von den Vulkanen durchbrochen wurden. Wie die Kratermaare unserer Eifel gemengt mit vulkanischen Schlacken Schieferfragmente auswarfen, welche sich, zu Tuffen verbunden, um den Rand der Kesselthäler ausbreiteten, so warf das Albanische Kesselthal mit vulkanischen Produkten aller Art die für den Latinischen Tuff so bezeichnenden Kalksteinmassen aus.

Schwieriger als für die Kalkeinschlüsse ist der Ursprung der anderen Mineralaggregate anzugeben, welche, im Allgemeinen den Vulkanen fremd, die Umgebung des Laacher-Sees, den Vesuv und Latium in besonderer Weise auszeichnen. Wir haben hier zu sondern einerseits, was durch das vulkanische Feuer neugebildet und verändert wurde, andererseits, was bereits älteren vulkanischen oder gar plutonischen Gesteinen angehörte. Diese Sonderung, welche ein hohes Interesse für den Geologen darbietet, ist bei dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft noch nicht vollständig durchführbar. Die hier aufgeworfene Frage ist keineswegs neu; denn schon Th. Gmelin wirft sie für das Römische Vulkangebiet auf: „Ist jene grosse Menge von Augit und Glimmer erst vom Feuer gebildet, oder schon in einem älteren (durch die Eruption) in Staub verwandelten Gesteine enthalten gewesen; sind die im Peperine sich vorfindenden Basaltstücke neptunischen Ursprungs [?] oder auch ältere, im Innern der Erde erstarrte und durch ein späteres Feuer in Stücken ausgeworfene Lava? Dies lässt sich nach unseren jetzigen Kenntnissen über das Wesen der Vulkane noch nicht bestimmt sagen. Sicherer lässt sich wohl sagen, dass der Kalkstein nicht durch das Feuer gebildet, sondern nur zertrümmert und herausgeworfen ist, und dasselbe lässt sich auch ohne Zweifel von den oben genannten ge-

mengten Gebirgsarten sagen und vorzüglich von dem den Haüyn enthaltenden Gesteine, obgleich sein Gehalt an Augit und Glimmer irgend eine vulkanische Beziehung verrathen." Bei dem eigentlichen Auswurfe scheinen diese Massen meist nur eine schnell vorübergehende, nicht sehr hohe Erhitzung überstanden zu haben, der eine rasche Abkühlung folgte. Dies beweisen die Sanidine von Wehr und Laach nach den schönen Untersuchungen Des Cloizeaux's, denn ihre optischen Eigenschaften zeigen, dass sie weder eine sehr hohe, noch anhaltende Glühung erlitten haben. Dasselbe erhellt aus den Verglasungen, welche sich an dem Vesuv und in Latium seltener, häufiger am Laacher-See finden. Verglast sind nur die leichter schmelzbaren Mineralien, zum Theil auch nur an ihrer Oberfläche und nur in einzelnen Auswürflingen: Augit, Hornblende, Glimmer, Granat u. a. Nicht geschmolzen sind Sanidin, Zirkon, Sapphir, Leucit u. a. Nichts würde indess irriger sein und eine geringere Kenntniss der vulkanischen Vorgänge verrathen als die Behauptung: Es kann nicht ursprünglich durch vulkanische Processe gebildet worden sein, was bei dem vulkanischen Auswurfe geschmolzen und zerstört wurde.

Ohne in ein Detail einzugehen, welches gegenwärtiger Arbeit fern liegt, hebe ich nur folgende Thatsachen hervor, welche des Nachdenkens werth sind. Die Granate, welche als ein nicht häufiger Gemengtheil der Laacher Sanidin-Blöcke erscheinen, sind fast immer mehr oder weniger geschmolzen. Ganz ähnliche rothe Granate in wohl ausgebildeten kleinen Krystallen ohne eine Spur von Schmelzung bedecken alle Poren der Schlacken am östlichen Abhange des Herrchenberges (vom Pater Herrn Th. Wolf in Laach aufgefunden), finden sich aber nicht als eigentlicher Gemengtheil der Lava. — Hornblende, Augit und Glimmer zeigen in den Laacher Auswürflingen nicht selten sich mehr oder weniger verglast; nichtsdestoweniger treten alle drei mit dem vulkanischen Eisenglanze als unbezweifelbare Produkte vulkanischer Fumarolen-Thätigkeit auf. — Leucitophyrblöcke, ganz der Vesuvlava gleich, welche, in den Krater zurückgefallen, den vulkanischen Dämpfen längere Zeit ausgesetzt waren, erhielten eine verglaste Rinde, in welcher die Leucite nicht geschmolzen waren. Die Blöcke zeigten sich ganz von Spalten durchzogen, welche von neugebildeter Hornblende erfüllt waren (s. Roth, Vesuv, S. 267.).

Ein Theil der Albanischen und Vesuvischen Auswürflinge mag aus losgerissenen Fragmenten älterer Leucit-, Sanidin-, Olivin- u. a. Gesteine bestehen, ein anderer Theil aber verräth durch eine nahe concentrische Lagerung der Gemengtheile, dass die sphäroidische Gestalt der Blöcke innig mit ihrer Entstehung zusammenhängt. Als ein negatives Merkmal der Auswürflinge des Vesuvs und Latiums ist hervorzuheben, dass Fragmente echter krystallinischer Schiefer, sowie auch quarzführender plutonischer Gesteine unter der Zahl derselben nicht bekannt sind, vielmehr ein unterscheidendes Merkmal des Laacher Gebietes bilden. Hiermit hängt innig zusammen, dass trotz des grösseren Mineralreichthums der italienischen Auswürflinge einzelne Mineralien des Laacher Gebietes weder in Latium, noch am Vesuv vorkommen. Hierhin gehört namentlich der Cordierit, ferner der von Pater Wolf aufgefundene Cyanit. Der Cordierit, welcher durch die den Auswurf begleitende vulkanische Hitze meist halb oder ganz geschmolzen ist, kann ebensowenig wie der Cyanit als ein Erzeugniss weder neu-, noch altvulkanischer Thätigkeit betrachtet werden. Welche Bewandtniss aber es mit dem Orthit habe, diesem mit Ausnahme des Laacher Vorkommnisses auf plutonische Gesteine beschränkten Minerale, vermag ich nicht zu sagen.

Latium trägt durchaus das Gepräge von erloschenem Vulkanismus; wenigstens hat die Geschichte kein bestimmtes Zeugniss einer vulkanischen Eruption aufbewahrt. Doch mag hier die Nachricht erwähnt werden, welche Aurelius Victor von dem Versinken der Hauptstadt des Latinischen Königreichs in den See von Albano giebt (s. v. Hoff, Natürl. Veränd. der Erdob., II. Th., 320): „Regem Aremulum Sylvium terrae motu prolapsum, simul eum eo regiam in Albanum lacum tradunt.“

Die beiden Ereignisse, welche Livius vom Albaner-Gebirge berichtet, können wegen ihrer langen Dauer nicht wohl auf Aërolithen-Fälle, vielleicht richtiger auf Eruptionen, ähnlich derjenigen von Lagopuzzo, bezogen werden. „Es wurde gemeldet dem Könige Tullus und den Vätern, auf dem Albanischen Berge sei ein Steinregen gefallen. Weil man das kaum glauben konnte, so wurden zur Untersuchung des Wunders Leute hingeschickt, und vor ihren Augen fiel eine Menge Steine, nicht anders als wenn der Sturm einen dichten Hagel auf die Erde niederstürzt, vom Himmel herab.“ (B. I.,

Cap. 31.). — „Es gab schreckliche Gewitter. Auf dem Albanischen Berge dauerte ein Steinregen zwei Tage lang" (im J. R. 540, B. XXV. Cap. 7.).

Als noch fortdauernde Erscheinungen, welche in einem entweder näheren, oder ferneren Connexe zu dem erloschenen Vulkanismus Latiums stehen, nennt PONZI die ein Gemenge von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff aushauchende Mofette von Morena, die Solfataren nahe Fratochie, diejenige an der Strasse nach Ardea*) und eine nahe Porto d'Anzo. Auch fehlt jene Art von Erdbeben, welche sich in den meisten erloschenen Vulkangebieten bemerkbar machen, nach dem Zeugnisse PONZI's im Römischen Gebiete nicht; sie haben Latium als Centrum und sind gleichsam die letzten Merkmale der ehemaligen Entzündung jener Berge. Durch diese Erzitterungen des Bodens wird gleichfalls eine Verbindung angedeutet zwischen Latium und den süditalienischen, zum Theil noch thätigen Vulkangebieten.

Anmerkung I. Nach Vollendung des ersten Theiles dieser „Fragmente" ist mir durch die Güte des Verfassers zugekommen: „Die Laven des Vesuv. Untersuchung der vulkanischen Eruptions-Producte des Vesuv in ihrer chronologischen Folge vom 11. Jahrhundert bis zur Gegenwart." I. Theil. Von Dr. C. W. C. FUCHS. Neues Jahrbuch von LEONHARD und GEINITZ. Jahrg. 1866. S. 667—687. Der geehrte Verfasser dieser verdienstvollen Arbeit erwähnt in der Einleitung auch des Albanischen Gebirges und seiner Lavaströme mit folgenden Worten: „Es ist bekannt, dass die mineralische Zusammensetzung der Laven . . . bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, dass echte basaltische und doleritische Massen mit Strömen von Leucit-, Sodalith-, Nephelin-Lava etc. abwechseln. Unter den zahlreichen derartigen Fällen sei hier das Albaner-Gebirge genannt, das grossentheils aus Leucitlava besteht, dessen gewaltigster Strom jedoch aus Nephelinlava zusammengesetzt ist." S. 669. Und ferner: „Es kann ein Strom an seinem Ende oder Anfang basaltische Gesteinsmasse zeigen, während der übrige Theil aus Leucit-Lava oder einer anderen Varietät besteht; oder es kann die Lava, welche am Anfange einer Eruption ergossen wird, etwa doleritisch nach dem Erkalten sich zeigen, während die später hervorgepressten Massen wieder deutliche Leucitophyre sind, obgleich die anfangs und die später ergossene Lava nur einen Strom bildet [?!]. Besonders häufig wechselt in einem Strome der Charakter als Leucitgestein und als Sodalithlava. Jener berühmte Strom, welcher vom Monte Cavo am Abhange des Albaner-Gebirges sich ergoss und bis in die Nähe der Mauern Roms sich erstreckt, ist nur stellenweise, so weit meine Untersuchung reicht, als Nephelinlava ausgebildet, durch welche er bekannt ist. Es ist besonders die Umgebung des Grabmals der Cäcilia Metella, in welcher sich erkennbare Nephelinkrystalle in den Hohlräumen dieses Stroms zeigen, und die ganze Masse sich deutlich als Nephelinlava ausgebildet hat."

*) Nach den „Römischen Briefen eines Florentiners" (A. REUMONT) IV, 207 „ist dort auf einer bedeutenden Strecke die Erdoberfläche ganz weiss von Schwefel, mit dem der Boden geschwängert ist."

Nachdem ich die vorstehenden Worte gelesen, habe ich von Neuem die Laven des Albaner-Gebirges und um den Braccianer-See einer genauen mineralogischen Prüfung unterworfen, indem ich zu den zahlreichen Schliffen von Laven jenes Gebietes, welche ich bereits besass, neue anfertigte, und sie mittelst des polarisirenden Mikroskopes studirte. Das Resultat dieser zeitraubenden Untersuchungen, zu denen ich mich durch jene Aeusserungen des Herrn Dr. Fuchs verpflichtet glaubte, ist nun — dass alle Lavaströme des Albaner-Gebirges (natürlich abgesehen von der Lava Sperone) und des Braccianer-Sees wesentlich durchaus identisch sind, nämlich Leucitophyr; sie unterscheiden sich nur durch die Zahl der grösseren ausgeschiedenen Leucite und Augite. Die Grundmasse der dichten, (nur scheinbar) basaltischen Laven zeigt sich unter dem Mikroskop identisch mit derjenigen der mit grossen Leuciten erfüllten Lava-Varietäten. Nephelin-Ausscheidungen in Drusen finden sich in den Laven des Römischen Gebietes an unzähligen Stellen; in der Grundmasse habe ich dies Mineral bisher durchaus nicht finden können, selbst nicht in mehreren zu dieser Untersuchung geschliffenen Plättchen der Lava von Capo di Bove. Es ist demnach nicht gerechtfertigt, den Strom, welcher an letzterem Punkte endet, als Nephelinlava zu bezeichnen und den anderen Römischen Laven entgegenzustellen. Wenngleich gegenwärtige Arbeit den Vesuv nicht zum Gegenstande hat, so möge es doch erlaubt sein, die Bemerkung hinzuzufügen, dass ein solcher Unterschied der Laven dieses Vulkanes mir nicht bekannt ist, wie ihn der geehrte Verfasser des bezeichneten Aufsatzes mit den Worten andeutet:

Es kommen am Vesuv „neben Leucitlava auch doleritische Laven Nephelinlaven, Sodalithlaven, Haüynlaven u. s. w. vor"

Auch die Laven des Vesuvs sind wesentlich identisch geblieben — von jenem urältesten Strome, auf welchem ein Theil von Pompeji erbaut ist (zum Beweise, dass die lavaerzeugende Thätigkeit dieses Berges nicht erst mit der Eruption von 79 n. Chr. begann), bis zu jener Schlacke, welche ich im April 1865 auf dem Kraterrande aufhob, bald nachdem sie aus dem Schlunde herausgeschleudert.

Die Vesuvischen Laven bestehen zunächst wesentlich aus Leucit und Augit; in Drusen finden sich viele Mineralien, von denen einige im Verfolge gegenwärtiger Arbeit aufgeführt werden. Nach diesen indess die Laven Nephelin- oder Sodalith-Laven zu benennen, erscheint willkürlich. Doleritische Laven (welche den Aetna kennzeichnen) sind mir am Vesuv nicht bekannt; ebensowenig solche, welche die Bezeichnung Haüynlaven rechtfertigen könnten. Die verdienstvollen Analysen, welche Herr Dr. Fuchs ausgeführt hat, bestätigen nur die wesentliche Gleichartigkeit der untersuchten Gesteine, – nicht aber die Verschiedenheit der Vesuvlaven, welche im Eingange des Aufsatzes als bekannt bezeichnet wird.

In Bezug auf die Mittheilung S. 683, die Lava von 1717 betreffend: „Der Augit scheint aus einer geschmolzenen glasartigen Masse zu bestehen, obgleich die äusseren rectangulären Umrisse der einzelnen Individuen grösstentheils noch erhalten sind," erlaube ich mir zu bemerken, dass eine so ausserordentliche und unglaubliche Erscheinung durch Betrachtung eines Schliffes unter dem polarisirenden Mikroskop sofort hätte bewiesen resp. widerlegt werden können. Dies Instrument kann für petrographische Untersuchungen dichter Gesteine und namentlich der Laven nicht dringend genug empfohlen werden. Hätte Herr Dr. Fuchs sich desselben bedient, so würde die mineralogische Beschreibung der von ihm untersuchten Laven wesentlich anders ausgefallen sein. Auch die Discussion der Analysen möchte nicht ganz ohne Widerspruch bleiben können. Wie kann eine Lava mit nur 4,5 pC. Kali neben 10,3 pC. Kalkerde enthalten 90,5 pC. Leucit? Wie ist es zu rechtfertigen, jene

Menge von Kalkerde, dazu 4,9 pC. Magnesia etc., einfach als Leucit zu verrechnen?

Anmerkung II. Herr DE ROSSI soll vor Kurzem bei Marino eine umfassende Nekropole entdeckt, und den Beweis geliefert haben, dass dieselbe vom Peperin bedeckt, also älter ist als die letzten Ausbrüche der Vulcane Latiums —, so berichten vor Kurzem die Tagesblätter. Eine autentische Mittheilung über jene merkwürdige Auffindung konnte ich bisher leider noch nicht erlangen.

Anmerkung III. Der Güte des Herrn HESSENBERG verdanke ich die Ansicht zweier Auswürflinge aus dem Peperin von Marino, welche wesentlich aus einem Aggregate von meergrünem Haüyn bestehen. Die Krystalle dieses Haüyns sind bis zwei Linien gross, durchsichtig, von grosser Schönbeit; sie sind Combinationen des Oktaëders mit dem Granatoëder, von denen meist das erstere herrscht. An einzelnen Krystallen zeigen die Oktaëderflächen in sofern eine tetraëdrische Hemiedrie, als die abwechselnden Flächen eine sehr verschiedene Ausdehnung besitzen. Die Krystalle dieser seltenen und herrlichen Stücke sind theils einfach, theils spinellähnliche Zwillinge und begleitet von Wollastonit, nach HESSENBERG's zutreffender Bestimmung.

III. Die Gegend von Bracciano und Viterbo.

Die Berge, welche am nordwestlichen Horizonte von Rom erscheinen, zeigen im Allgemeinen wenig imposante Formen. Die Oberflächengestaltung erinnert in hohem Grade an die Bildungen unserer Eifel; denn dort wie hier haben wir es mit einem Landstriche zu thun, in welchem die einzelnen vulkanischen Schlünde nicht eine sehr lange Dauer ihrer Thätigkeit bewahrten und sich nicht zu hohen Kegeln gestalteten; die unterirdischen Kräfte brachen vielmehr bald hier, bald dort wechselnd hervor; es bildeten sich in grosser Zahl jene Maare, in denen MITSCHERLICH mit so vielem Geiste und Scharfsinne Anfänge der Vulkane erkannte. Es entstand aber kein dominirender Vulkan, der durch unzählbar sich wiederholende Lava- und Aschen-Eruptionen ein Gebirge um einen Centralschlund aufbaute. Bei aller Aehnlichkeit in der Berggestaltung der vulkanischen Eifel und des nordrömischen Landes besteht ein wesentlicher Unterschied in geognostischer Hinsicht. Während nämlich die vulkanischen Ausbrüche der Eifel als Grundgebirge den devonischen Thonschiefer (und Kalkstein) durchbrochen haben, dessen zertrümmerte Bruchstücke, wenngleich oft innig mit den vulkanischen Auswürflingen gemengt, sich stets von diesen sofort unterscheiden lassen; so ist bei den nordrömischen Ausbrüchen kein anderes Grundgebirge sichtbar als der marine vulkanische Tuff, in welchem wir oben das Schlussglied der Pliocänformation ken-

nen lernten. Die nordrömischen Maare haben demnach auf ihre Umwallungen wesentlich dieselben Stoffe ausgeworfen, welche auch die durchbrochenen marinen Tuffschichten bilden, und es ist deshalb oft schwierig, die durch Niederfall aus der Luft stratificirten Lapilli und Aschen von den älteren Tuffen zu scheiden. So ist es auch im Phlegräischen Gebiete Neapels, wo die von den Krateren ausgeschleuderten Lapilli wesentlich gleicher Art sind wie die offenbar durch das Meer geschichteten Bimssteintuffe des Campanisch-Phlegräischen Gebietes. Aus diesen Verhältnissen leuchtet auch ein, wie schwierig es ist, bestimmt nachzuweisen, dass an diesen italienischen Vulkanen keine Hebungen, sondern nur Aufschüttungen stattgefunden haben. Denn es unterscheiden sich nicht wesentlich die parallel mit den Gehängen des Eruptionskegels ausgeworfenen Lapillischichten von den horizontalen Straten der Umgebung.*) Dies ist in der Eifel deutlicher und lehrreicher.

Um nach Bracciano zu gelangen, verlassen wir Rom durch die Porta del Popolo. Die Via Flaminia läuft bis zum Ponte Molle im Thalgrunde der Tiber fort; dort trennt sich von ihr die Via Cassia, der wir zunächst folgen. Der Absturz des vulkanischen Plateaus ist da, wo die Via Cassia dasselbe betritt, durch viele verzweigte Schluchten zerschnitten. An der Brücke von Acqua traversa bleibt der Anbau zurück, der einen nur schmalen Gürtel um die Weltstadt bildet. Vulkanischer Tuff von brauner und gelblichbrauner Farbe stellt sich in mächtige, nahe horizontale Schichten gesondert dar. Straten, welche viele runde Trachyt- und Lava-Gerölle umschliessen, wechseln mit feinerdigen ab. Es ist stets Leucit-Tuff, der Leucit in mehlig zersetzten Punkten und Körnern; häufig ist auch Bimsstein. Der in geognostischer Hinsicht interessanteste Punkt des über die wellige, schweigsame Campagna führenden Weges ist die Galera-Brücke, wo der Ausfluss des Braccianer-Sees, der Fluss Arrone, überschritten wird.

---

*) Einer wie verschiedenen Auffassung diese Verhältnisse fähig sind, lehren die Worte v. Buch's in seinem unübertrefflichen Werke „Geognostische Beobachtungen in Deutschland und Italien", über den Monte nuovo Bd. II. S. 211): „Mit Recht eifert de Luc gegen Diejenigen, welche ihn plötzlich gehoben glauben. Er ist in einer Nacht ausgeworfen, aber nicht heraufgehoben." Hinlänglich bekannt ist es, für welche Ansicht und mit welcher Entschiedenheit später v. Buch selbst geeifert.

Während bis dahin nur marine Tuffe sichtbar, erscheint im 'Arrone-Thale eine mächtige Bank von Leucitophyrlava. Der Fluss fliesst hier zwischen hohen, dunklen Lavafelsen hin, über denen die Kirchenruine St. Maria di Galera, sowie die Mauerreste der Stadt Galera, die noch im Mittelalter aufrecht stand, hervorragen. Nahe der Strasse sind in dem Lavastrome ausgedehnte Steinbrüche eröffnet. Das Gestein, überaus ähnlich demjenigen von Capo di Bove und der anderen Albanischen Lavaströme, enthält ausgeschiedene Krystalle von Leucit und Augit und in den Drusen ausser diesen beiden Mineralien noch Nephelin und Melilith. Ponzi hat diesen Strom aufwärts im Arrone-Thale bis Anguillara verfolgt. Obgleich diese Lava zum Theil von Tuff bedeckt und durch Erosionen an manchen Stellen zerrissen ist, so lässt sich ihr Lauf von der südöstlichen Ecke des weiten Braccianer Kessels, ihrem Ursprungsorte, bis unterhalb Galera bestimmt verfolgen. Von Galera steigt die Strasse an der sanft geneigten äusseren Umwallung des Braccianer-Sees empor. Nahe Crocicchie sieht man viel anstehendes (scheinbar weiss gesprenkeltes) Leucitgestein, welches, in zahlreichen niederen Kuppen und kurzen Strömen hier hervorgebrochen, später von Aschenauswürfen bedeckt wurde. Solche Durchbrüche finden sich noch mehrere gegen Bracciano hin. Die Annäherung an den See, den alten Lacus Sabatinus, auf dem von uns gewählten Wege ähnelt sehr (wenn man Grosses mit Kleinem vergleichen darf) dem Eintritt in das Laacher Becken auf dem Wege von Plaidt. Das Städtchen Bracciano liegt auf einem gegen drei Seiten isolirt aufsteigenden, zweigipfeligen Hügel, etwa 300 Fuss über dem See. Während auf der südlichen Höhe der Ort sich ausbreitet, trägt die nördliche das grosse Schloss der Odescalchi.

Der See von Bracciano ist unter den vulkanischen Seen Italiens nach dem Bolsener See der grösste. Die kreisrunde Form desselben wird nur wenig gestört durch eine Ausbuchtung des nördlichen Ufers, sowie durch mehrere kleine Felsvorsprünge bei Anguillara. Der Durchmesser des Sees in ostwestlicher Richtung beträgt 4,8 Miglien, in nordsüdlicher 4,5 Miglien. Der Umfang misst ohne Rücksicht auf die kleinen Störungen des Uferrandes 16 Miglien oder 4 deutsche Meilen. Ich ermittelte die Oberfläche des Sees auf Grundlage

der Karte des österreichischen Generalstabes auf 16,309 Quadrat-Miglien, also nur wenig grösser als eine deutsche Quadrat-Meile. Dies ist reichlich 14 Mal die Grösse des Laacher-Sees, der nach den Angaben des preussischen topographischen Bureaus eine Oberfläche von 0,072 Quadratmeilen = 1,152 Quadrat-Miglien besitzt.

Der Sabatinische See nimmt den Boden eines vulkanischen Kesselthales ein, dessen vertikale Dimensionen im Vergleiche zu den horizontalen nur gering sind. Ueber den Seespiegel erheben sich (sei es unmittelbar die Wasserfläche berührend, sei es durch einen sehr schmalen Küstensaum von derselben getrennt) mehr oder weniger steil bis zu einer relativen Höhe von einigen hundert Fuss die inneren Abdachungen der grossen Circumvallation, welche nach aussen gegen Westen, Norden und Osten in weiten, plateauartigen Flächen sich senkt, nur gegen Süden schneller abfällt. Der Seespiegel liegt in einer Meereshöhe von 505 Par. Fuss. Den höchsten Punkt in der Seeumwallung bildet die Rocca Romana, 1892 Fuss hoch, ein spitzer vulkanischer Kegel, mit Hochwald bedeckt. Folgen wir der Bergumwallung gegen Westen, so schliesst sich an den „Römischen Fels“ mit geringerer Erhebung der M. Ricco. Dann behält der Wall eine gleichbleibende Höhe von etwa 1692 Fuss. Die westliche Umwallung senkt sich merkbar. Pisciarello liegt 982 Fuss, Bracciano etwa 939 Fuss. Am südlichen Seerande tritt der Ringwall in einem Halbkreise zurück und umschliesst mit steilem Absturze eine kleine halbmondförmige Ebene, die sogenannte Vigna di Valle. Der Wall erhebt sich hier bis 976 Fuss, die halbmondförmige Ebene bis zu 532 Fuss; an ihrem östlichen Ende tritt der Wall mit steilen Felsen unmittelbar an die Wasserfläche heran, so dass der Pfad nischenförmig dem Felsen abgewonnen werden musste. Dieser Steilrand hält, gegen den See nur eine schmale Ebene freilassend, bis Anguillara an. Oestlich dieses Dorfes hat der See seinen Abfluss, indem er dem Arrone Entstehung giebt. Hier ist die schöne Rundung des Gestades gestört, indem die Uferlinien am Ausflusspunkte des Flusses fast zu einem rechten Winkel zusammenstossen.

So stellt die Umwallung dieses grossen Sees einen sehr flachen Kegel dar, zu dem sich ringsum die Campagna sanft emporhebt. Dadurch entsteht eine gewisse Aehnlichkeit mit

dem äusseren Walle des Albaner-Gebirges, wie auch die horizontalen Dimensionen des Sees ungefähr dem von dem äusseren Albanischen Ringwall umfassten Raume gleichkommen.

Während indess in Latium sich in dem inneren Raume ein centraler Krater aufbaute, fanden in dem Sabatinischen Kreisthale keine Eruptionen mehr statt. Doch möchte ich nicht zugleich mit dieser Vergleichung mich zu der Ansicht bekennen, dass unser See eine Kraterebene darstelle, aus deren Grunde Lapilli ausgeworfen seien und so den plateauähnlichen Ringwall gebildet hätten. Einer solchen Auffassung scheinen sich nämlich zwei Thatsachen entgegenzustellen: zunächst, dass die Bergumgebung des Sees in ihrem grösseren, nördlichen Theile nicht vollkommen den Charakter eines Ringwalles trägt, vielmehr als ein Theil des hier zu einem Plateau gestalteten Römischen Vulkangebietes betrachtet werden kann; ferner, dass die petrographische Bildung der Umrandung eine mannichfaltige ist und theils aus dem marinen Tuffe der Campagna, theils aus Lapillimassen, theils aus Leucitophyr, Trachyt, theils aus Leucitophyr-Conglomeraten besteht, während wir bei einem krater- oder maarähnlichen Kesselthale gleichartige Auswurfs-Straten zu finden gewohnt sind. Die Unsicherheit in unserer Auffassung des vulkanischen Beckens von Bracciano und seiner Entstehung kann nicht befremden, wenn man erwägt, dass in der so vielfach durchforschten Eifel weder die Kratere von den Maaren, noch diese letzteren von den nicht vulkanischen Kreisthälern allezeit sicher getrennt werden können. Diese letzteren hebt auch MITSCHERLICH hervor: „Die Eifel ist durch eigenthümliche Kesselthäler ausgezeichnet; diese sind jedoch nicht durch die Vulkane gebildet, sondern dem Schiefergebirge eigenthümlich, aber nirgend so häufig, so schön und so eigenthümlich als in der Eifel.“ Die Entstehung dieser Thäler lässt sich, wenigstens ohne das Feld allzu kühner Hypothesen zu betreten, noch nicht genügend erklären.

Was den Braccianer Kessel betrifft, so entfernen wir uns nicht von den durch die Erfahrung gegebenen Thatsachen, wenn wir eine mit vulkanischen Kräften in Zusammenhang stehende Bodensenkung bei der Entstehung desselben mitwirkend uns vorstellen. Denn an Beispielen von Senkungen grösserer oder kleinerer Landstriche als begleitende Erschei-

nungen bei vulkanischen Vorgängen fehlt es nicht (s. Naumann, Geognosie. 1. Aufl. B. I., S. 255—257).

Wenngleich die Configuration der See-Ufer eine wenig mannigfaltige ist, die Höhenlinie der Bergumwallung auf weite Strecken fast eben fortläuft, so erschien mir der landschaftliche Charakter des Sees dennoch von einer ernsten Grossartigkeit beherrscht, namentlich dort, wo eine Miglie westlich von Anguillara der Weg längs eines waldigen Felsvorsprunges hinführt. Da die See-Ufer noch fast ganz im Bereiche theils der perniciösen, theils der intermittirenden Fieber liegen, so sind sie nur wenig, nur an drei Punkten bewohnt: Bracciano, 434 Fuss über dem See, Anguillara, dessen mit gelbem Moose bedeckte Häuser sich enge auf einem kleinen Felskopfe zusammendrängen, 175 Fuss über dem See, endlich Trevignano am nördlichen Gestade („an der Stelle des alten Sabate, das schon zu Ende der Republik unterging; — eine Strasse, welche hart am Ufer von hier nach Oriulo führte, ist jetzt vom See verschlungen," Fournier), wo die Luft weniger verderblich als auf der südlichen Seite. Diese drei Dörfer sind je zwei Wegestunden von einander entfernt.

Die Zuflüsse des Braccianer-Sees kommen vorzugsweise von den westlichen Uferhöhen: die Bäche Bocca Lupo und Fiora am Monte Virginio entspringend, der Bach von Vicarello aus der Val Ritona kommend. Bei Vicarello entspringt eine Therme, die im Alterthum berühmten Aquae Apollinares, mit einer Temperatur von 33 ° R. „Sie soll Eisen und Soda enthalten."

Von den Ufern des Sabatinischen Sees werden in einem 36 Miglien langen Aquäducte die Gewässer der Acqua Paola nach Rom geleitet, welche sowohl die herrlichen Springbrunnen des S. Peters-Platzes, als auch die grosse Fontana Paolina bei S. Pietro in Montorio speisen. Die Hauptquellen liegen eine halbe Miglie östlich von Manziana. Die Leitung führt sie längs des nördlichen und östlichen See-Ufers hin. Da die Quantität des Quellwassers nicht ausreichte, so wurde bei der Mola di Anguillara ein Theil des Seeabflusses (Arrone) mit demselben vereinigt, wodurch indess die Beschaffenheit des Wassers nicht verbessert wurde. Die Tiefe des Sees soll 200—900 Fuss betragen.

Die Umgebung des Braccianer-Sees ist reich an kreis-

förmigen Thalkesseln, welche wohl sämmtlich kurz dauernden oder einmaligen vulkanischen Eruptionen ihre Entstehung verdanken und theils als Kratere, theils als Maare zu betrachten sind. Als einen nur zur Hälfte erhaltenen Kraterwall möchte ich mit Ponzi die Vigna di Valle am südlichen Ufer ansehen. Noch ausgezeichneter ist der halbkreisförmige Wall, welcher die Bucht von Trevignano umfasst. Der höchste Punkt dieses Walles erhebt sich 185 Fuss über den See. Nordwestlich von der Rocca Romana liegt die maarähnliche Valle Ritona, deren längerer Durchmesser 1,3 Miglien beträgt. Gegen Süden ist der Ringwall, der im Nordwesten eine Höhe von 1517 Fuss erreicht, durchbrochen und gestattet dem Bache einen Ausfluss.

Von diesem Krater gegen Osten liegt eine andere elliptische Einsenkung, deren nordsüdlicher Durchmesser etwas über 1 Miglie beträgt. Getrennt sind beide durch den Monte Calvi, 1850 Fuss hoch. Von dem nordöstlichen Seegestade etwa 1 Miglie entfernt liegt der kleine, maarähnliche Kessel Lagusello, eines der kleinsten vulkanischen Kreisthäler; der Durchmesser des Wallrandes beträgt 0,4 Miglien, derjenige des inneren, mit einem versumpfenden Teiche gefüllten Kraterbodens nur etwa 0,15 Miglien. Lagusello besitzt demnach ungefähr die Grösse des Holzmaares zwischen Gillenfeld und Manderscheid und übertrifft das Dürre-Maarchen oder Torfmaar, hinter welchem an Grösse die sogenannte Hütsche noch weit zurückbleibt. Derjenige Theil des Walles, welcher Lagusello vom Braccianer-See scheidet, erreicht 554 Fuss, erhebt sich also nur 50 Fuss über den Spiegel des letzteren. An das östliche Gestade des grossen Sees grenzt das Kreisthal von Polline, welches gegen Westen geöffnet ist. Es ist auf drei Viertheilen eines Kreises geschlossen und hält fast eine Miglie im Durchmesser. Der nördliche Theil des Walles erreicht 794 Fuss, der südliche 818 Fuss, der östliche 889 Fuss. Von dieser letzteren Höhe, welche den Krater Polline von demjenigen von Martignano scheidet, überblickt man einen ansehnlichen Theil dieses merkwürdigen vulkanischen Landstrichs, dessen Höhen sich vielfach zu Kreiswällen gestalten. Gegen Westen liegt ausgebreitet das grosse sabatinische Becken, über dessen westlichem Rande die Trachytberge von Tolfa und Sasso sichtbar werden, während jenseits des südwestlichen See-Ufers das

Meer sich darstellt. Das Kreisthal Polline, welches von PONZI als ein Krater betrachtet wird, erscheint durch Erosion sehr zerstört, sein Boden ist zu viel verzweigten Schluchten umgestaltet, deren Ausmündung in den grossen, unmittelbar angrenzenden See erfolgt. Die ausgezeichneten, an das Kreisthal Polline gegen Osten angrenzenden Krater werden wir alsbald kennen lernen.

Die Umgebung des Sees von Bracciano wird gebildet theils durch den herrschenden Tuff der Römischen Campagna, theils durch Leucitophyrlava und echte vulkanische Lapilli, theils endlich durch Trachyt.

Der Tuff, ausgezeichnet durch zahlreiche eingemengte Bimssteine, Schlackenstücke, Leucitkrystalle scheint vorzugsweise die grössere, südliche Hälfte des Seegestades zu bilden. Die Schichten desselben bald horizontal, bald flach gewölbt, brechen am Seegestade ab, scheinen demnach nicht aus diesem weiten Becken ausgeworfen zu sein. Diese Straten sind an vielen Stellen der Seeumgebung durch Leucitophyrlava durchbrochen worden, welche in Bänken, Gängen und Strömen erscheint. Schön aufgeschlossen sind die Tuffe zwischen Anguillara und der Mola di Anguillara, welche durch den Seeabfluss, den Arrone, bewegt wird. Die unterste Bildung, welche in den Hohlwegen sichtbar, ist ein gelber, massiger Tuff mit vielen Leucitophyr-Einschlüssen. Darüber folgt ein dünngeschichteter Tuff mit vielen Bimsstein- und kleinen runden Leucitschlackenstücken. In dieser oberen Tuffschicht finden sich viele Einschlüsse vom Ansehen krystallinischer Gesteine, aus Hornblende, Glimmer, Sanidin (doch ohne Quarz) bestehend, auch viele gelblichgrüne körnige Augitstücke. Zuweilen stellt sich der Tuff als eine gelbe, feinerdige Masse dar. Dann liegt ihm auch wohl übergelagert eine Geröllschicht von Leucitophyrschlacken, dazwischen auch grosse kantige oder runde Lavablöcke. Hier wie in der Nähe aller eigentlichen Krater des Römischen Gebietes ist der marine Tuff bedeckt von einer durch atmosphärischen Schlackenwurf gebildeten Schicht. Die Grenze zwischen beiden Bildungen ist aber in jedem Falle nur schwierig zu bestimmen. Bei der alten Torre Arrone erreicht man das von sanften Hügeln eingeschlossene schmale Thal, durch welches der Abfluss des weiten Seebeckens seinen Weg nimmt. Die Hügel bestehen aus Tuff, während in der Thalsohle der Bach einen Lavastrom



entblösst. Dies ist der Strom, welchen PONZI bis Galera verfolgte, bis wohin von Anguillara aus seine Länge reichlich 5 Miglien misst. In den bei der Mühle durch den Wasserlauf entblössten und geglätteten, schwarzen Felsflächen fällt die unregelmässige Vertheilung der Leucite auf. Bis über einen Zoll gross drängen sie sich bald zusammen, bald sieht man sie auf grössere Strecken nicht; theils sind es ziemlich regelmässige Krystalle, theils ungestaltete Körner, oft mit vielen Augit-Einschlüssen, welche zuweilen concentrische Zonen bilden. Wie bei den Laven des Vesuvs waren gewiss auch hier die Leucite bereits erstarrt und wurden als feste Körper in (und vorzugsweise auf) der fliessenden Lava fortgeschwemmt. Ihre Bildung in einer stark bewegten Masse erklärt hinlänglich die oft unregelmässige Gestalt. Zwischen Anguillara und Bracciano herrscht durchaus leucitischer Tuff, welcher an dem erwähnten Vorgebirge von Lava durchbrochen wird; man findet hier ein seltsames Leucitophyr-Conglomerat mit ungeheuer grossen Leuciten. Von dieser Landzunge bis gegen Anguillara sieht man deutlich die über 100 Fuss mächtigen Tuffschichten in senkrechten Profilen gegen den See hin abbrechen und glaubt die zerstörende Wirkung der Wasser zu erkennen, zu einer Zeit, als der Seeabfluss sein Thal noch nicht bis zur jetzigen Tiefe ausgenagt hatte. Nahe Bracciano findet man mehrere in den Tuff eingeschaltete Leucitophyrbänke; das Gestein schliesst hier Trachyt-Bruchstücke ein, welche dem Gesteine des nahen Monte Virginio ähnlich sind und das höhere Alter des letzteren documentiren. Die Leucitlava, sowohl des Stromes im Arronethale, als auch der Vorkommnisse von Bracciano, enthält in Drusen Nephelin, bald allein, bald in Begleitung von Melilith. Auch am nordwestlichen Ufer des Sees tritt Leucitophyrlava auf, und zwar erscheint hier nach Stücken der HOFFMANN'schen Sammlung als wesentlicher Gemengtheil neben Leucit auch Sanidin, ferner Augit, Magneteisen und in sehr geringer Menge auch Haüyn. Die Sanidine bilden schmale Täfelchen, welche meist einfach, nur selten Zwillinge nach dem sogenannten Carlsbader Gesetze sind. Dies Vorkommen, welches im Albaner-Gebirge nicht seines Gleichen hat, weist hin auf die mächtige Entwickelung von Sanidin-Leucitophyr im Ciminischen Gebirge.

Der sanidinführende Leucitophyr vom nordwestlichen Ufer des Sabatinischen Sees wird bereits erwähnt in den (durch

v. Dechen nach Hoffmann's Tode herausgegebenen) „Geognost. Beobachtungen auf einer Reise durch Italien und Sicilien", Karsten's Archiv, Band 13, S. 51, und zwar in einer vermuthlich von G. Rose verfassten Anmerkung, S. 51. Das Zusammenvorkommen von Leucit und Sanidin ist bisher wenig beachtet worden. Bei dem meist nicht geringen Natrongehalte der Leucitophyre fand man sich mehr veranlasst, die Existenz eines natronreichen Minerals in der Grundmasse (Nephelin, Nosean, Sodalith, schiefwinkliger Feldspath) nachzuweisen. Von Sanidin ist der Leucit begleitet (ausser an den genannten Oertlichkeiten des nordrömischen Gebietes) in dem Leucitophyr von Rieden und dem sogenannten Noseanphonolith von Olbrück, dem Englerkopf etc.; ferner nach den Untersuchungen von Prof. Knop im „Nephelindolerit" von Meiches im Vogelsgebirge. Was den Sanidin-Gehalt der Vesuv- und Somma-Gesteine betrifft, so können die Untersuchungen noch nicht als geschlossen betrachtet werden.

Ich unterwarf einer sorgsamen mineralogischen Untersuchung die in den Drusen der Lava von la Scala (1631) bei Portici vorkommenden Mineralien; sie sind: Sodalith meist in einfachen granatoëdrischen Krystallen, doch auch (wenngleich seltener) in Zwillingen, Sanidin in äusserst kleinen und dünnen Täfelchen, Augit in den zierlichsten Krystallen, zuweilen mit etwas vertieften Flächen des schiefen Prismas, Olivin in metallglänzenden, ziemlich dicken, kleinen Tafeln, Magneteisen in kleinen Oktaëdern. In der Grundmasse dieser Lava (und überhaupt der Vesuvischen Laven) scheinen beobachtet zu sein: Leucit, Augit, Olivin, Nephelin, Magneteisen, Glimmer. Der Sodalith scheint demnach noch nicht in der Grundmasse (trotz ihres Chlorgehaltes von 0,5 p. C. nach Dr. Wedding) erkannt zu sein und der Leucit, welcher die überwiegende Menge dieser Lava bildet, sich nicht in deren Hohlräumen ausgebildet zu haben. Mit Hülfe des Mikroskopes sieht man in dünnen Gesteinsplättchen sowohl der Vesuvlaven, als auch der Gänge und Bänke des Sommaberges ein Gewirre von äusserst kleinen, prismatischen Krystallen; diese scheint Knop für Sanidin zu halten. Durch die Auffindung des Feldspathes in dem Gesteine von Meiches wurde er veranlasst, denselben auch im Vesuvischen Leucitophyr zu suchen. „In der That war dieser deutlich darin zu entdecken, und zwar in lan-

gen, lebhaft glasglänzenden Leisten, welche den Eindruck von Sanidin machten." Der Grundsatz, in der Gesteinsmasse stets diejenigen Mineralien anzunehmen, welche man in Drusen findet, (ein Grundsatz, dem ich in seiner Verallgemeinerung nicht beipflichten kann) möchte vielleicht hier irre führen. Wenigstens scheint es mir wahrscheinlicher, dass der prismatische Gemengtheil der Grundmasse Vesuvischer Laven (soweit ich denselben gesehen) einem mejonitähnlichen Minerale angehöre. Schon WEDDING („Untersuchungen der Vesuvlaven", diese Zeitschr. 1858, S. 400) berechnet die Zusammensetzung der Lava von Granatello 1631 unter der Voraussetzung, dass Mejonit vorhanden sei. Dafür aber wagt derselbe sich doch nicht zu entscheiden, „da erst nachgewiesen werden müsste, dass es auch unlöslichen Mejonit giebt." Nun dieser Nachweis ist theils schon geführt (Mizzonit), theils wird er im Verlauf dieses Aufsatzes sich herausstellen. Einen gestreiften Feldspath habe ich in den Vesuvlaven bisher nicht gesehen, entgegen den in Lehrbüchern häufig gemachten Angaben. Nach einer gütigen Mittheilung G. ROSE's ist Sanidin in den Sommalaven nicht selten und kommt zuweilen in zollgrossen Krystallen darin vor, zollgross nach der schiefen Diagonale von P gemessen.*)

Die Combination von Leucit und Sanidin in den nordrömischen Gesteinen nähert die Leucitgesteine den echten Sanidin-Trachyten, von denen sie in den verschiedenen petrographischen Systemen gewöhnlich weit getrennt werden. Unter den Höhen der Seeumgebung besteht aus Trachyt der Monte Virginio, welcher sich als eine schildförmige Höhe über einem 1000 bis 1200 Fuss hohen Tuffplateau bis zu 1706 Fuss erhebt. An seinem südöstlichen Fusse liegt das Dorf Manziana, höher am südwestlichen Abhange Canale. Der Trachyt verbreitet sich über einen nahe elliptischen Raum, welcher von Osten nach Westen ungefähr 1,5 Miglien misst, während die Breite weit geringer ist. Das Gestein des M. Virginio besitzt eine wenig

*) „Unter den festen Gesteinsblöcken, welche in dem Tuffe liegen und bei der Ferriera von Bracciano gefunden worden sind, sind auch porphyrartige Granitstücke, etwas lockeren Gefüges, wie von Verwitterung angegriffen, aus gelblichweissem Feldspath, Quarz und weissem Glimmer bestehend, in der von HOFFMANN veranstalteten Sammlung enthalten." G. ROSE, a. a. O. S. 51.

poröse, fast quarzharte, zuweilen streifige, weisse Grundmasse, in welcher man als ausgeschiedene Gemengtheile nur kleine Sanidine wahrnimmt. Die Hohlräume des Gesteins sind zuweilen mit äusserst kleinen Quarzkrystallen bekleidet. Das Gestein hat das Ansehen einiger kieselsäurereicher, gleichfalls streifiger Trachyt-Varietäten der Euganäen. Nach einer Beobachtung Pareto's (Da Montamiata a Roma, p. 13) tritt nahe der südlichen Grenze dieser Trachytkuppe eine kleine Partie pliocäner Mergel hervor, überlagert von den Tuffen der Campagna. Diese Erscheinung liefert eine Bestätigung für die oben bereits ausgesprochene Ansicht, dass der vulkanische Tuff in einem Becken von pliocänem Thone ruht, dessen Schichten überall unter dem Tuffe vorhanden sind.

F. Hoffmann erwähnt noch eines zweiten Vorkommens von Trachyt, im Hügel von S. Vito, dessen Gestein nach einem Stücke in der Sammlung von sehr ähnlicher Beschaffenheit ist, wie die Felsart des M. Virginio. Diesen Trachytpunkt kennen weder Pareto, noch Ponzi. In diesem Trachyte befindet sich eine kleine Solfatara, in welcher Schwefel gewonnen wurde*). Die Trachyt-Vorkommnisse am westlichen Gestade des Braccianer-Sees bilden ein vermittelndes Glied zwischen den Trachyten von Sasso und Tolfa einerseits und des Ciminischen Gebirges andrerseits.

Von dem Gestade des Braccianer-Sees, bei dessen Entstehung, wie oben angedeutet, wahrscheinlich eine vulkanische Bodensenkung mitgewirkt hat, betreten wir gegen Osten und Norden ein Gebiet, welches durch zahlreiche maarähnliche Kreisthäler besonders ausgezeichnet ist. Auf dem Wege von Anguillara zum See von Martignano fand ich viele Stücke marmorähnlichen Kalksteines, welche ich anfangs für antike Steine hielt, wie man sie häufig in den Einöden um Rom findet. Bald aber überzeugte ich mich, dass diese Kalksteinblöcke im Tuffe ihre Lagerstätte haben und mit anderen vulkanischen Produkten aus den Kesselthälern auf ihre Umwallung sind ausgeschleudert worden. Häufiger als reiner magnesiahaltiger Kalkstein sind körnige Gemenge von Kalkspath mit Hornblende,

*) In einer Sammlung zu Allumiere nahe Tolfa sah ich von dieser Solfatare ein Stück braunen, vulkanischen Tuffs mit Klüften voll Feder-Alaun.

Augit oder schwarzem Glimmer. Solche merkwürdige Bildungen haben sich, wenngleich nur als grosse Seltenheiten, auch im Tuffe des Laacher Gebietes gefunden. Beim Ueberschreiten des östlichen Walles des Kreisthales Polline liegt plötzlich eines der interessantesten Maare vor uns, welches von dem See von Martignano (dem Lacus Alseatinus) erfüllt ist. Der Durchmesser des Wallrandes beträgt ungefähr 1,4 Miglien, seine Form ist etwas unregelmässig, wahrscheinlich durch die drei anderen unmittelbar angrenzenden Maare gestört. Der See, welcher den östlichsten Theil der Maarfläche freilässt, misst von Norden nach Süden 1,1, von Osten nach Westen 0,9 Miglien.

Die stille Wasserfläche liegt in einem von steilen, aber wenig hohen Gehängen umschlossenen Becken. Der südliche Theil des Walles bildet ein geradliniges Profil, der westliche erhebt sich zum Monte S. Catarina, der östliche zum Monte S. Angelo. Der elliptisch geformte Wall bildet gegen Osten eine Ausbuchtung, welche, jetzt trocken liegend, für spärlichen Anbau gewonnen ist. Ein einziges altes Gemäuer erhebt sich am Gestade dieses Sees, welcher mich an das Weinfelder Maar erinnerte, wenngleich das Kreisthal Martignano nicht nur dieses, sondern selbst die grössten Eifler Maare, diejenigen von Meerfeld und Moosbruch, an Ausdehnung bedeutend übertrifft. Der Seespiegel liegt in einer Höhe von 643 Fuss und ist durch einen unterirdischen Emissar fixirt, welcher das Wasser in den 138 Fuss tiefer liegenden Braccianer-See leitet. Die Umwallung von Martignano wird von dünngeschichteten, ausgeworfenen Tuffen gebildet, welche viele zersetzte Schlackenstückchen und viele grosse Leucitophyrblöcke enthalten. Ueber eine flache Senkung der nördlichen Umwallung, durch welche ein Abzugsgraben geführt ist, gelangte ich in das Maar von Stracciacappa, dessen Boden mit einem kleinen, versumpfenden See (809 Fuss hoch) bedeckt ist. Die Umwallung dieses Beckens, welche nicht völlig 1 Miglie im Durchmesser besitzt, erhebt sich über dem vergleichsweise hohen Seeboden zu einer relativ geringeren Höhe und mit sanfterer Neigung als bei dem Maare von Martignano, in welches das Wasser des kleinen, versumpften Sees abgeleitet wird. Am höchsten ist der südliche Walltheil, welcher etwa 300 Fuss den Maarboden überragt, während der nördliche Theil kaum 100 Fuss höher als die innere Fläche

ist. Auf dieser nördlichen Umwallung hat ein einsames Thurmgemäuer „la torre Straccia“ der Verwüstung der Jahrhunderte getrotzt und überschaut weithin das sich gegen Nordosten, gegen Civita-Castellana, senkende vulkanische Land. Ein dichter Kranz von Schilfrohr hindert die Annäherung zur Wasserfläche, welche auch schon im Alterthume L. Papyrianus hiess.

Ein noch grösserer Kraterkessel als die bisher im Gebiete von Bracciano aufgeführten grenzt unmittelbar gegen Osten an Martignano: es ist das vulkanische Kreisthal von Baccano. Ein schmaler, bis zu etwa 300 Fuss über den benachbarten Maarflächen ansteigender, vulkanischer Rücken trennt beide Kesselthäler. Der Weg führt durch eine tiefe, wohl künstlich gegrabene Scharte, welche Straten von lockerem, offenbar durch atmosphärischen Auswurf geschichtetem Tuff entblösst. Derselbe umschliesst (wie in der Nähe dieser Becken gewöhnlich) viel Bimsstein, Leucitophyrlava- und Kalkblöcke. Der Monte S. Angelo, südlich des Einschnittes, ist einer der höchsten der Umgebung; man erblickt von dort nochmals Bracciano und die trachytischen Mammeloni von Tolfa. Die Umwallung von Baccano misst im Durchmesser 2 Miglien, die ebene, jetzt mit Wiesen und Sumpf bedeckte Kreisfläche im Durchmesser 1,3 Miglien. Der Wall ist gegen Westen und Nordwesten steil (der Monte dell' Impicato 1098 Fuss hoch), gegen Süden niedrig, sich sanft verflachend. Am höchsten ist der ziemlich unregelmässig gebildete Wall im Monte Razzano, 1342 Fuss. Ehemals war die Val Baccano mit einem See erfüllt, welcher indess bereits von den Alten mittelst eines tiefen Einschnittes entleert wurde. Der Ausfluss, welcher jetzt die starken Quellen des Thales ableitet, berührt Isola Farnese, das alte Veji, um sich 6 Miglien oberhalb Roms mit der Tiber zu vereinigen. Pabst Alexander VII versuchte, durch einen unterirdischen Stolln die Austrocknung des Kreisthales zu vollenden und dadurch die Luft zu verbessern, doch vergeblich. Die alte Via Cassia, wie die heutige, nun fast gänzlich verödete Poststrasse führen durch diesen Krater. In tiefen Einschnitten, Werken der Römer, durchbricht die Strasse den Wall. Der gegen 70 Fuss hohe, nördliche Einschnitt entblösst eine obere Schichtenmasse von gelbem, feinerdigem Tuffe, unter welchem ein Conglomerat mächtiger Leucitophyrstücke liegt. Die Schichtenmasse neigt sich unter 20° vom Centrum des Kraterbeckens weg.

An die drei von Westen nach Osten einander berührenden Circumvallationen (Polline, Martignano, Baccano) reiht sich noch eine vierte Bergform ähnlicher Art an, auf deren südöstlicher Höhe das Dorf Scrofano liegt. Der Wall mit einem Durchmesser von 2,5 Miglien ist gegen Südwesten geöffnet. Die culminirenden Gipfel seines Walles sind: der schon erwähnte Monte Razzano, der Monte Fosso (1098 Fuss), der Monte Prato (1059), der Monte Mosino (985), der Monte Lupo. Dieser Krater (welchen ich nicht selbst gesehen, sondern auf die Autorität Ponzi's anführe) besitzt keine ebene Centralfläche; dieselbe ist vielmehr von Schluchten vielfach zerschnitten. Auf dem nordöstlichen Wall gibt die Karte Solfataren an, wahrscheinlich Gruben im Tuffe, welche sich mit Schwefelsublimationen bedecken. Die geradlinige Fortsetzung unserer Kraterreihe trifft auf die kleine Ebene von Lagopuzzo, merkwürdig durch die schnell erloschene Eruption.

Vom Kraterwall Baccano, dessen nördlicher Abhang von zahlreichen Erosionsschluchten durchschnitten wird, senkt sich der Weg gegen Norden in das Thal des Treglia-Baches. Von hier stellt sich der Krater als eine charakteristische Sattelform dar. Das nur wenig tiefe Tregliathal ist von steilen Tuffelsen eingeschlossen. Gleich nördlich der nun wegen der Fieberluft verlassenen Poststation Settevene läuft die Strasse über einen Leucitophyr-Lavastrom, welcher anscheinend seinen Ursprung am Monte Pagliano genommen hat. Auch weiterhin gegen Monterosi ist der Tuff an vielen Stellen von Leucitophyr durchbrochen; es sind stromartige Bänke, welche zwischen den Schichten des Tuffes lagern. Nahe Monterosi wird der Tuff der Campagna von Lapillimassen überlagert, welche augenscheinlich von den Schlackenbergen westlich der Strasse ausgeschleudert worden sind. Die Strasse führt bei Monterosi (Höhe der Kirchenfaçade 909 Fuss), dessen Häuser aus einem gelben Lapillituff erbaut sind, dicht an einem Schlackenkegel, dem Monte Lucchetti vorbei, welcher unzweifelhaft einen derjenigen Punkte bezeichnet, von welchen die Lapillimassen der Umgegend stammen. Dieselben dehnen sich von Monterosi über Trevignano längs des nördlichen Ufers des Sabatinischen Sees bis an den Trachyt des M. Virginio und fast bis zum oberen Mignone aus. Die an der Strasse sichtbaren Laven enthalten nur wenige ausgeschiedene Krystalle von Leucit und Augit und

haben deshalb ein basaltisches Ansehen. Eine Miglie vom Monte Lucchetti gegen Norden liegt der Lago di Monterosi, ein ausgezeichnetes, fast kreisrundes Maar, über dessen östlichen Rand die Strasse hinführt. Es ist ein nur wenig erhabener Wall, im Durchmesser 0,5 M. messend. Der See (698 Fuss über dem Meere) ohne sichtbaren Abfluss erfüllt eine Einsenkung in einer schildförmigen Wölbung des Bodens und wird etwa 60 Fuss von den steilen Gehängen überragt. Der Lapilli-Tuff, aus dem Monterosi erbaut, wird auf der Westseite des Maares gebrochen. Es ist eines der kleinsten jener merkwürdigen Kreisthäler des Römischen Landes, dennoch nur um Weniges kleiner als das Maar von Gillenfeld. Die Strasse führt nun hinab in's Thal des Cereto-Baches, in welchem man einen der schönsten und deutlichsten Lavaströme überschreitet.

Dieser Strom, echte Leucitophyrlava, derjenigen von Capo di Bove gleich, auf dem marinen Campagna-Tuffe ruhend, von den Lapillistraten von Monterosi bedeckt, zieht sich von Westen nach Osten mit dem Thale hinab. Seine Ausbruchsstelle scheint am westlichen Abhange der Hügel von Monterosi zu liegen. Längs des Thalgehänges sind viele Grotten ausgehöhlt, offenbar zur Gewinnung der Puzzolane. Hier überschreitet man die Grenze der Lapilli-Tuffe und betritt von Neuem das Gebiet der gelben und gelbbraunen Campagna-Tuffe. Nahe der Wegscheide Viterbo-Civita Castellana stellt sich ein in der welligen Hochebene des gelben Tuffes flach eingesenktes maarähnliches Thal dar.

Am südlichen und östlichen Horizonte treten nun allmälig die Rocca Romana, der Schlackenhügel Monterosi's, die Wallränder des Kreisthales von Baccano und der weit sichtbare isolirte Kalkfelsen Soracte zurück, indem wir an den sanften Wallgehängen des Ringgebirges Vico emporsteigen.

Es wird Niemand auf der Römischen Strasse, welche sich 5 Miglien weit auf der Kante dieses Gebirgsringes hinzieht, gereist sein, es wird Niemand vom Gipfel des Soracte den Blick gegen Nordwesten gewandt haben, ohne überrascht zu sein durch den Anblick des Ringgebirges Vico, aus dessen Tiefe der Monte Venere als isolirter Kegel emporsteigt, eine Berggestaltung, deren Gleichen unsere Erde nur wenige darbietet.

Ueber einer ausgedehnten Basis, welche von Viterbo bis in die Gegend von Sutri fast 11 Miglien, von Vetralla bis jen-

seits Vallerano etwa 10 Miglien misst, baut sich mit sanft ansteigenden Gehängen ein mächtiger Kegel auf. Der breitabgestumpfte Scheitel dieses Kegels ist zu einem Kreisthale, einem Krater ausgehöhlt, dessen Durchmesser von Wall zu Wall 4 Miglien beträgt*). Die grandiose Ausdehnung dieses Kreisthales, die dunkelbewaldeten Gehänge, welche meist mit steilem Abfalle 600 bis 800 Fuss niedersinken, der die Tiefe erfüllende See, an dessen Ufer (und ehemals von demselben rings umfluthet) ein steiler Centralpic aufsteigt, fast bis zu gleicher Höhe, wie der höchste Punkt des Kreiswalles, — das ist keine gewöhnliche Landschaft. Sie erinnert vielmehr an jene Schilderungen, welche uns die Astronomen von den Ringgebirgen mit einem Centralpic auf dem Monde entwerfen; Schilderungen, welche den Geologen mit dem lebhaftesten Gefühle des Bedauerns erfüllen, da er diese wunderbaren Gebirge nie betreten und ihre Gesteine nie untersuchen kann.

Der Ringwall des Vico-Kraters ist auf $\frac{5}{6}$ der Kreisperipherie zirkelrund, nur auf der westlichen Seite bildet der Wall in dem Monte Fogliano einen Vorsprung, durch welchen an dieser Stelle die Kraterweite auf 3,1 Miglien verringert wird. Die inneren Abhänge mögen sich im Mittel unter etwa 20° neigen. Doch ragen an mehreren Punkten, namentlich des südlichen Randes, jähe Felswände über den waldigen Gehängen hervor. Der tiefste Theil des Walles liegt auf der südöstlichen Seite, wo auch der See einen natürlichen, doch durch Kunst tiefer gelegten Ausfluss hat. Derselbe fliesst unter dem Namen des Ricano-Baches gegen Osten, verbindet sich bei Civita-Castellana mit der (von der nordöstlichen Umwallung des Braccianer-Sees kommenden) Treglia und vereinigt sich dann mit der Tiber. Von dem genannten Einschnitt hebt sich der Wall gegen Norden beständig empor. Die mittlere Höhe des nordöstlichen und nördlichen Walles mag etwa 2500 Fuss

*) Von ähnlichen Bildungen seien hier zur Vergleichung mit dem Ciminischen Ringgebirge noch erwähnt: die berühmte Rocca Monfina, deren Kenntniss wir Abich zu verdanken haben (der elliptische Wall hat eine innere Weite von 3¼ Miglien in der Richtung von Nordwesten nach Südosten, von nahe 3 Miglien in der Richtung von Nordosten nach Südwesten); ferner der Krater Astroni, welcher bekanntlich auch mehrere Centralerhebungen besitzt und von Osten nach Westen 1800 Met., von Norden nach Süden 1400 Met. in der inneren Weite misst.

betragen; höher noch steigt der Monte Fogliano, der erhabenste Punkt der ganzen Umwallung hervor. Der Monte Venere steigt im nördlichen Theile des Kreisthales über einer kreisförmigen Basis von $3\frac{1}{4}$ Miglien Umfang mit etwa 20° geneigten Abhängen empor bis zur Höhe des nördlichen Walles, d. h. bis etwa 800 Fuss über der inneren Fläche. Diese ist in ihrer südlichen Hälfte mit einem See erfüllt, welcher sich in zwei Buchten um den südlichen Fuss des Centralkegels ausdehnt. Der nördliche Theil der Kreisfläche, jetzt mit Wiesen erfüllt, bezeichnet den früheren Stand der Wasserfläche, bevor der künstliche Emissar gegraben wurde. Dass der Thalkessel von Vico noch zur Zeit der geschichtlichen Erinnerungen der Schauplatz einer grossen Naturveränderung gewesen, wird durch die Fragmente des Sotion bezeugt, woselbst es heisst: „In Italien ist ein See, genannt Sacotos; wenn dessen Wasser klar ist, so erscheinen in der Tiefe viele Mauern und Tempel und eine Menge von Bildsäulen. Die Umwohnenden sagen, es sei dort einst eine Stadt überfluthet worden. Dasselbe wird auch erzählt vom Ciminischen See in Italien; es habe nämlich an seiner Stelle ehemals eine Stadt gestanden, welche plötzlich verschlungen worden sei.“ Auch andere alte Schriftsteller gedenken dieses Ereignisses in Betreff des Ciminischen Sees. Eine Sage bringt sogar seine Entstehung mit den Thaten des Herakles in Beziehung (s. v. Hoff, Natürl. Veränd. d. Erdoberfläche, II, 329).

Ich berechnete auf Grund der Generalstabskarte die Grösse des Ciminischen Sees = 3,34 Quadratmiglien; die Grösse der ganzen ebenen Fläche des Ciminischen Kreisthales = 4,88 Quadratmiglien. Der nördliche Theil des Ringwalles Vico unterscheidet sich von dem südlichen nicht nur durch die bedeutendere Höhe, sondern mehr noch durch die weit grössere Breite des Kammes. Der südliche Wall stellt eine nur schmale Höhe dar, über welche die Strasse sich schnell hinweghebt, um dann den Wanderer auf einer Strecke von fast 5 Miglien mit beständiger Aussicht auf das grandiose Kraterbecken und den Centralpic zur Höhe des nördlichen Walles zu führen. Von hier wendet sich die Strasse schnell gegen Nord und läuft über ein weites und wildes Plateau, an dessen nordwestlichem Fusse das quellenreiche Viterbo, 4 Miglien vom nördlichen Wallrande entfernt, in einer Höhe von 1136 Fuss (Thurm des Stadthauses) liegt. Diese ungleichartige Bildung des Ring-

walles wird dadurch veranlasst, dass sich an die nördliche Seite desselben ein selbstständiges, noch höheres Gebirge, die Monti Cimini, anschliesst.

Das weitberufene Ciminische Gebirge (bis 308 v. Ch. Mittel-Etrurien's Schutz gegen Roms vordringende Macht) erhebt sich zwischen den Städten Viterbo, Vitorchiano und Soriano (Höhe des Thurmes der Burg = 1644 Fuss) zu einem breiten, von Norden nach Süden ausgedehnten Kamme, dessen höchster Gipfel der Monte Cimino oder Monte di Soriano 3252 Fuss erreicht; der nördliche, gegen Vitorchiano gerichtete Ausläufer dieses Rückens heisst M. Ciliano; gegen Westen zweigen sich von dem Gebirge mehrere Gipfel ab, welche den malerischen Gebirgshintergrund von Viterbo bilden. Gegen Südwesten gestaltet sich jener hohe Kamm zu einem Plateau, welches sich mit dem Kraterrande Vico vereinigt. Der Monte Cimino hat eine bemerkenswerthe Lage. Verbindet man nämlich die beiden hohen Gipfel des transappenninischen Italiens, den Monte Amiata und den Monte Cavo (die höchsten zwischen den Apuanischen Alpen und dem Volsker Gebirge), so trifft diese Linie fast in ihrer Mitte den Monte Cimino, welcher auch in seiner Höhe zwischen jenen beiden Gipfeln die Mitte hält.

Das Ciminische Gebirge mit dem eine deutsche Meile weiten Riesenkrater Vico verdient nicht nur wegen seiner Gestaltung, sondern ebenso sehr wegen der in ihm auftretenden Gesteine das Interesse der Geologen in höherem Grade, als bisher ihnen zugewandt worden ist. Mein Besuch derselben war leider von den ungünstigsten Umständen begleitet, da gegen Ende des März 1865 tagelang von den heftigsten Nordwinden Regengüsse und Hagelschauer über diese ohnedies schon unwirthlichen Bergflächen geführt wurden und ich mich mehrfach genöthigt sah, wie die päbstliche Gendarmeria, welche in zehn starken Posten die Wegstrecke von Ronciglione bis Viterbo bewachte, vor dem Unwetter in einzelnen Grotten Zuflucht zu suchen, welche längs der Strasse in den vulkanischen Tuff ausgehöhlt waren.

Während die Laven und Schlacken von Vico aus Leucitophyr bestehen und sich um dieses Kreisthal eine grössere Menge von Leuciten darstellt als an irgend einem anderen bekannten Punkte, so setzt Trachyt das Ciminische Gebirge zusammen.

Das Plateau, welches den Kraterrand mit dem Monte Cimino verbindet und sich gegen Viterbo herabsenkt, weist Zwischengesteine zwischen Trachyt und Leucitophyr auf, sanidinreiche Leucitophyre in Gängen, Bänken und stromartigen Massen, welche, vielfach in Tuffe übergehend, dem Petrographen ein dankbares Feld seiner Studien darbieten. Von den genannten Gesteinen ist der Trachyt das ältere und muthmaasslich von gleichzeitiger Entstehung wie die altvulkanischen Gesteine der Euganäen, des Amiata, des M. Virginio und der Mammeloni von Tolfa. Das Ciminische Gestein, welches zum Bau der Strasse dient dort, wo sich dieselbe dem südwestlichen Abhange des höchsten Gipfels nähert, ist von lichtgrauer Farbe, von feinkörniger bis dichter Grundmasse mit fast ebenem Bruche und meist kleinen ausgeschiedenen Krystallen von Sanidin in tafelförmigen, einfachen und Zwillingskrystallen, schwarzem Augit, Magneteisen, seltener von gelblichbraunem Titanit, lebhaft blauem Haüyn und endlich Leucit. Den letzteren, in Trachyten ungewöhnlichen Gemengtheil*), erkannte ich sicher mit Hülfe des polarisirenden Mikroskops. Derselbe tritt in vereinzelten Körnchen auf, um welche sich in einem Saume die kleinsten Augite herumlegen und dadurch sich als eine spätere Bildung im Vergleiche zum Leucite erweisen. Die Augite erscheinen in dünnen Schliffen grün, was ihre gewöhnliche Farbe in Gesteinen ist. Die Grundmasse ist vorzugsweise ein Gemenge äusserst kleiner, farbloser Prismen, welche vielleicht Sanidin, vielleicht aber ein noch nicht näher bekanntes Mineral sind. Auffallend ist es, dass dies Gestein bei Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure eine reichliche Gallerte gibt, welches Verhalten keinem der mineralogisch erkennbaren Mineralien zugeschrieben werden kann; denn der Haüyn ist nur in äusserst geringer Menge (zuweilen im Sanidin eingewachsen) vorhanden. Das Gestein ist ziemlich stark magnetisch und ist, unter Vernachlässigung des jedenfalls äusserst geringen Titansäuregehaltes, in folgender Weise zusammengesetzt:

---

*) Der Leucit ist in den Gesteinen wahrscheinlich mehr verbreitet, als man bisher wähnte; auch der Phonolith von der westlichen Seite des Selberges bei Quiddelbach (Adenau) enthält in wesentlicher Menge Leucit, wie ich in einem folgenden Bande dieser Zeitschrift darlegen werde.

Phonolith-ähnlicher Trachyt vom Ciminischen Gebirge.

Chlor	0,14	
Natrium *) . . .	0,09	
Kieselsäure . .	60,18	O = 32,09
Schwefelsäure . .	0,19	0,11
Thonerde . . .	18,70	8,73
Eisenoxydul . .	3,44	0,76
Kalkerde . . .	2,80	0,80
Magnesia . . .	0,32	0,13
Kali	4,18	0,71
Natron	9,55	2,46
Glühverlust . .	0,33	
	99,92.	

Dividirt man die Summe des Sauerstoffs sämmtlicher Basen durch die Summe des Sauerstoffs der Kieselsäure und der Schwefelsäure, so erhält man die Zahl 0,422.

Das specifische Gewicht des Gesteins bei 20° C. beträgt 2,522. Die vorstehende Analyse beweist, dass das Ciminische Gestein in seiner Mischung keine Verwandtschaft besitzt weder mit den von mir analysirten Trachyten der Euganäen, von Campiglia, Tolfa, noch mit den sogenannten Noseanphonolithen des Laacher Gebietes, dass es hingegen sehr ähnlich gemischt ist wie mehrere Trachyte von Neapel, namentlich wie das Gestein des Cumanischen Felsens, dessen Zusammensetzung weiter unten mitgetheilt werden wird.

Der Ciminische Trachyt verbreitet sich nach der Beobachtung Pareto's vom Gipfel des Gebirges gegen Westen bis Bagnaja, gegen Osten bis Soriano, gegen Norden bis über Vitorchiano hinaus, während die südliche Verbreitung gegen die Hochebene des nördlichen Vico-Walles sich unter unermesslichen Anhäufungen leucitischer Laven und Lapilli verbirgt. Vitorchiano liegt in der Nähe der tiefen Schlucht des Flusses Vezza, welcher nach Pareto folgende Lagerung entblösst: zuunterst die pliocänen Mergel, welche von Rom bis Orvieto im Tiberthale sich zeigen, ferner Trachyt in nahe horizontalen

*) Diese Menge des Natriums wurde auf das Chlor berechnet; die ganze Menge des gefundenen Natrons beträgt 9,67 p. C.

Bänken, dann den marinen Tuff der Campagna. Befremdlich sei es, dass vom Trachyt sich nur wenige Einschlüsse in den überlagernden Tuffen finden. Die Lagerung des Trachyts bei Vitorchiano lässt schliessen, dass dies Gestein hier nach Weise der Laven geflossen sei, während die Kuppelform des Monte Cimino auf einen nicht flüssigen, sondern nur teigartigen Zustand der trachytischen Masse hindeutet (PARETO). Ein isolirtes kleines Trachyt-Vorkommen, rings von Tuff umgeben, fand PARETO bei Vignanello, zwei Miglien südöstlich von Soriano.

Der Körper des Ringgebirges Vico besteht aus dem vielerwähnten Tuffe der Römischen Landschaft, durchsetzt von Lavabänken, überdeckt oder überstreut von Lapilli-Massen. Die tiefe Erosionsschlucht (Burrone), auf deren hohem südwestlichem Rande Ronciglione (1475 Fuss hoch) sich hinzieht, entblösst die geognostische Bildung dieses Theiles des Gebirges. In der Tiefe stellen sich die Schichten des gelben Campagnatuffes dar, darüber in ansehnlicher Mächtigkeit schwarze, rollende Lapilli in Straten, wie sie durch atmosphärischen Niederfall sich bilden. Die gelben oder gelbbraunen Tuffe, welche durch die eingemengten Bimssteinstücke charakterisirt sind, fallen mit einer Neigung von 8° bis 15° vom Centrum des Kraterbeckens ab. Bei einer späteren, eingehenden Untersuchung wird die Frage zu entscheiden sein, ob diese gelbbraunen, den Lapilli-Massen unterlagernden, in ihrer mineralogischen Beschaffenheit mit den Campagna-Tuffen übereinstimmenden Tuffe ringsum sich gegen den Kraterrand emporheben. Dann wird sich weiter die Frage darbieten, ob diese unteren Tuffe durch Hebung in ihre jetzige Lage gebracht worden sind, oder ob die vulkanischen Explosionen, die ursprünglich horizontalen Schichten des marinen Tuffs durchbrechend, dem Materiale desselben durch Auswurf eine neue Lagerung gegeben haben. Wie zu einem Kreiswalle oder Kraterrande die vulkanischen Auswurf-Straten sich lagern, ersieht man am deutlichsten am Maare von Uelmen und am Krater degli Astroni bei Neapel. An beiden Orten haben die Lapilli- resp. Bimsstein-Massen eine sattelförmige Lagerung, d. h. sie fallen den Gehängen des Walles entsprechend. Dies wird immer stattfinden, wenn die Wandungen des Kratertrichters nicht allzu steil sind.

In einem Einschnitte der Strasse vor Ronciglione zeigt sich zuunterst graugelber, feinerdiger Tuff, darüber ein äusserst

grobes Conglomerat mit unzähligen, 1 bis 4 Fuss grossen Leucitophyrblöcken, zuoberst wieder feinerdiger Tuff in dünnen Straten. Die Grundmasse jenes Conglomerats ist von braunrother Farbe; der Leucitophyr der eingeschlossenen Blöcke stellt sich zuweilen als ein Aggregat schneeweisser Leucitkrystalle dar; die Grundmasse des Gesteins ist nur eben hinreichend, die Leucite zu verkitten. In der Nähe der Kirche des verlassenen Dorfes Vico erblickt man Bänke von Leucitophyrlava, welche zwischen Schichten von gelbem und grauem Tuffe eingeschaltet sind. Eine etwa 60 Fuss hohe Felswand, in welcher der Kraterrand zur Tiefe abstürzt, besteht in ihrer Hauptmasse aus gelbem, Bimsstein führendem Tuffe, darüber graue und schwarze Lapilli — hier nur in einer wenig mächtigen Ueberdeckung. Dieselbe Auflagerung zeigt sich vielfach am Wege: braune und gelbe Tuffe als Körper des Gebirges, darüber Schlackensande, Lapilli, welche durch zahlreiche Einschlüsse von Lavablöcken zuweilen zu einem Leucitophyr-Conglomerate sich gestalten. Die Auflagerungsfläche des Leucitophyr-Conglomerates und der Lapilli-Massen auf dem gelben Tuffe ist oft höchst unregelmässig, so dass sie im vertikalen Durchschnitt als eine vielfach sinuose Linie erscheint. Der nördliche, höhere Theil des Ringwalles, welcher einen Ueberblick über das weite Kreisthal und den nun in grosser Nähe aufragenden (von hier zweigipfelig erscheinenden) Monte Venere darbietet, ist hoch überstreut mit rothen und schwarzen, rollenden Schlacken. Es erschien mir glaublich, dass der centrale Schlackenkegel die Ausbruchsstelle dieser Auswurfsstoffe bezeichne, welche mächtig namentlich den nördlichen Kraterrand bedecken und sich von hier über das Plateau bis zum Trachytberge Cimino erstrecken. Den Kraterrand verlassend, betrat ich ein kahles, nur von vereinzeltem Buschwerk bedecktes Plateau von zahlreichen, flachen Schluchten durchfurcht, ein Bild äusserster Wildheit. Die Lapillisande des Kratersaumes zeigen auch auf dieser Hochebene eine weite Verbreitung und bieten unter ihren Einschlüssen die verschiedenartigsten Leucitophyr-Varietäten dar, meist weisse, doch auch rothe Leucite (wie in manchen Gängen des Somma-Walles), von Zollgrösse und wieder bis zu äusserster Kleinheit, bald das Gestein fast allein bildend, bald nur vereinzelt in der schwarzen Masse. In diesen Lapilli fand ich feinkörnige Stücke, bestehend aus

bungsmassen unterbrochen, von denen wir die eine, das Ciminische Gebirge mit dem Ringgebirge Vico, im Vorhergehenden kennen lernten, während die andere, welche die Berge von Tolfa begreift, hier in Kürze geschildert werden soll. Die Höhen von Tolfa erstrecken sich von Cerveteri im Süden bis nahe Corneto und Monte Romano im Norden, breiten sich im Westen bis an's Meer aus, während sie gegen Osten durch den M. Virginio mit der Rocca Romana und den anderen Bergen um den Braccianer-See zusammenhängen. Während das Albaner-Gebirge mit seinem Ringgebirge und seinen Kreisthälern, den Radialthälern und seitlichen Eruptionskegeln eine so verständliche Gestaltung uns darbot, durch seine dichte Bewohnung und herrlichen Anbau das Auge erfreute, so ist um Tolfa Alles gänzlich verschieden. Ersteigt man die um Tolfa und Allumiere sich erhebenden höchsten Punkte, so schweift das Auge über ein gar wildes, schwer aufzufassendes Gebirgsland. Steile, waldige Höhenzüge, von nackten, weissen oder auch röthlichweissen Felskuppen überragt, laufen in allen Richtungen. Tiefe, steilwandige Thalschluchten ziehen hierhin und dorthin; man begreift nicht, wie sie sich verbinden. Um zwei Punkte, um zwei hochragende Kuppen, den Monte delle Grazie (1892 Fuss hoch) und die Rocca della Tolfa (1735 Fuss) sammelt sich die spärliche Bevölkerung; ringsum auf viele Meilen in der Runde ist Alles öde und menschenleer. Die Thaltiefen sind mit Fieberluft erfüllt, welcher die Menschen gewichen sind. So steht Monterano seit etwa 70 Jahren verlassen, und auch Rota, tiefer am Mignone herab, ist fast verödet. In nördlicher Richtung breitet sich vor unseren Blicken ein scheinbar ebenes Land gegen den Bolsener-See aus. Auch in diesen weiten Flächen, welche von steilwandigen Erosionsschluchten durchschnitten werden, sind die Flecken menschenarm und die spärlichen Gehöfte durch meilenlange Oeden getrennt.

Siegreicher als die heutige Bevölkerung bekämpfte die alte Römische Welt die Geissel der Malaria. Denn wo ehemals grosse Stadtgemeinden und ganze Städtevereine blühten, da dehnen sich jetzt die ungeheuren Latifundien aus mit ihrer wandernden Bevölkerung, Menschen, besitzlos, kenntnisslos, fast rechtlos, voll Devotion und Ergebung.

Als den Kern des Berglandes von Tolfa kann man eine Bodenschwellung betrachten, welche südlich von Allumiere und

Tolfa durch das Thal des Verginese-Baches, gegen Osten und Norden durch den Mignone-Fluss von Rota abwärts begrenzt wird, und welche gegen Westen in mehreren Stufen zum Meere abfällt. Dies Gebiet, welches wiederum durch den Fosso Cupo und andere Thäler zerschnitten wird, ist besonders ausgezeichnet durch die die buschigen Höhen überragenden Mammeloni, kolossale, warzenförmige Felskuppen. Unter diesen durch ihre lichte Farbe ausgezeichneten, zuweilen flammenförmige Felsgestalten tragenden Mammeloni verdienen besondere Erwähnung der Monte delle Grazie, welcher das Dorf Allumiere überragt, und die Rocca della Tolfa, östlich vom Dorfe gleichen Namens, welche ein zerstörtes Castell trägt. Südlich des Verginese-Baches erhebt sich das waldbedeckte Gebirge im Monte Tolfaccio zu 1763 Fuss. Weiter gegen Süden und Südosten senkt sich das Bergland, um nahe seinem südöstlichen Ende im Monte Santo bei Sasso sich wiederum zu 1249 Fuss zu erheben. Man erblickt diese Höhen bei der Station Casale di Turbino zwischen Rom und Civitavecchia; es zeichnet sich namentlich ein schöngestalteter Berg aus und neben demselben zur Linken eine mit einer Ruine gekrönte Felsenzacke. Bei Ceri und Cerveteri (Altcäre) endet das Gebirge von Tolfa, indem sich hier die weitfortsetzenden Campagnatuffschichten anlegen. Auf der Strecke von der Torre di Orlando über Civitavecchia bis Sta. Severa erstrecken sich die Vorberge bis an's Meer; von da gegen Cerveteri legt sich eine gegen Osten breiter werdende Alluvialebene zwischen Meer und Berge. Die östliche und südöstliche Fortsetzung der Tolfaberge nimmt den Charakter eines Plateaus an, dessen Baumlosigkeit sehr contrastirt gegen das Waldgebirge Tolfas. Von der Rocca della Tolfa erblickt man am östlichen Horizonte das Tuffplateau sich zu einem wenig erhabenen Walle emporheben, welcher den See von Bracciano umschliesst. Gegen Norden über den Mignone hinaus schliessen sich an die centrale Bodenschwellung breite, waldbedeckte Plateaus an, welche das Gebiet zwischen dem Mignone und der Marta erfüllen und sich verflachend noch über den letzteren Fluss fortsetzen. Ueber diese Höhen, welche mir als einer der unwirthlichsten Theile Italiens erschienen, führt auf und nieder die Strasse von Viterbo nach Civita.

Das eigenthümlich Verworrene der Bergzüge von Tolfa verräth sich auch im Laufe der Gewässer. Der Hauptfluss

dieses Gebietes, der Mignone, entspringt bei Bassano di Sutri, fliesst zunächst gegen Westen bis Viano, dann mit südlicher Richtung bis Monterano, nimmt hier wieder einen westlichen Lauf an bis Rota, fliesst dann gegen Norden am östlichen Fusse der hohen Felswände Coste del Tiglio hin, wendet sich dann in vielen Krümmungen gegen Westen und Südwesten, um sich $5\frac{1}{2}$ Miglien nordwestlich von Civita mit dem Meere zu verbinden. Von den Zuflüssen des Mignone ist namentlich zu erwähnen der Lenta, welcher nahe Manziana nur 2 Miglien vom Bracciauer-See entspringt, auf einem gegen Süden gewandten Bogen die verlassenen Bäder von Stigliano berührt und nahe Rota dem Mignone zufällt. Der Verginese, dessen bereits oben gedacht wurde, entspringt nahe Allumiere bei la Bianca, besitzt eine schnell abstürzende, tief eingesenkte Thalsohle, fliesst in östlicher Richtung gegen Rota. Eine Miglie vor diesem Castell verbindet sich mit ihm der Fosso Cupo, welcher nordwestlich von Tolfa entspringt und einen stark gekrümmten Lauf hat. Auf der Südseite des Gebirges laufen viele Bäche dem Meere zu. Auch diesem Gebiete fehlen die Thermen nicht, die letzten Spuren erloschener Vulkanität. Am Fusse des M. Cucco an der Strasse von Civita nach Tolfa sammelt sich noch jetzt in den alten Reservoirs des zerstörten Römischen Thermenbaues lauwarmes Wasser (über 45° C. nach Coquand's Angabe). Eine andere Therme liegt 2 Miglien südöstlich von Tolfa auf dem südlichen Gehänge des Verginese-Thales. Ich bestimmte hier die Temperatur der Quelle (welche von der ärmeren Bevölkerung zu Bädern benutzt wird) zu 45° C. bei einer Lufttemperatur von 14° C. Ferner sind zu nennen die Bäder von Stigliano und eine Therme mehrere Miglien westlich von Sasso. Ein erwähnenswerthes Werk ist der Trajanische Aquaeduct, welcher, im Centrum des Berglandes von Tolfa beginnend, Civitavecchia mit Wasser versorgt. Das Wasser wird an der West-Abdachung der Coste del Tiglio gesammelt; die directe Entfernung dieses Punktes von Civita beträgt zwar nur 10 Miglien, doch misst die Wasserleitung auf ihrem vielgewundenen Laufe, mittelst dessen sie die zahlreichen Schluchten umgeht, genau das Doppelte.

Um Tolfa zu besuchen, wählt man am besten die Strasse von Civita, welche über neuere Meeresbildungen und pliocäne Ablagerungen sich in allmäligem Ansteigen dem Fusse des

eigentlichen Gebirges nähert. Eine besonders malerische Gebirgsansicht bietet der Weg dort, wo er am westlichen und nördlichen Rande eines grossartig gestalteten, waldigen Thalkessels hinzieht, aus dessen Mitte sich mehrere (darunter ein thurmgekrönter) Kegel erheben.

Von dort läuft die Strasse auf hohem Gebirgskamme hin, nach Norden und Süden weite Fernsichten gestattend. Bald wird der Monte delle Grazie sichtbar, unter allen Mammeloni der ausgezeichnetste, an dessen südlichem Fusse das Alaun-Dorf sich angesiedelt hat. Das Gebirge von Tolfa besteht aus einem Kern von Trachyt, welcher von einer ausgedehnten Masse von Kalk und Sandsteinschichten umlagert wird. Wir werden kaum irren, wenn wir im Gebirge von Tolfa ein Glied in jener Reihe von Erhebungen zu erkennen glauben, welche dem Appennin gegen Südwesten vorlagern, und deren Gesammtheit P. Savi mit dem Namen der Catena metallifera bezeichnet hat. Dieses durch Marmorlagerstätten und Erzreichthum charakterisirte System isolirter Erhebungen beginnt in den Umgebungen Spezzias und mit den Apuanischen Alpen, lässt sich verfolgen im Monte Pisano, Elba, im Gebirge von Campiglia, im Vorgebirge Argentaro und scheint in den Gebirgen Civitavecchias sein Ende zu erreichen. Zwar ist in den Bergen von Tolfa das Vorkommen von Marmor nur untergeordnet, doch die Erzlagerstätten ähneln sehr den Toscanischen Vorkommnissen.

Die Kalksteinmassen erstrecken sich in ostwestlicher Richtung etwa von den Thermen Trajans 3 Miglien östlich von Civita bis in die Gegend von Monterano. Gegen Süden beginnen sie etwas nördlich von Cerveteri und ziehen sich im Norden über den Mignone hinaus (wo sie die Bergrücken von Monte Romano bilden) bis gegen Vetralla und über die Marta.

Wenn man, von Civita kommend, das sich schneller emporhebende Kalkterrain erreicht, so sieht man die Schichten von Nordwesten nach Südosten streichen, steil gegen Südwesten bis senkrecht einfallen. Die Gehänge sind hier steinig, mit spärlicher Vegetation bedeckt. Das Streichen und Fallen der Schichten ist vielfachem Wechsel unterworfen; im Allgemeinen indess ist letzteres stets westlich, nordwestlich oder südwestlich, also vom Gebirgscentrum ab. Wo die Strasse am Rande des waldigen Thalkessels hinzieht, erblickt man

viele rothe und gelbe Kalksteinstücke umherliegend, welche sogleich an den versteinerungsreichen, rothen Ammonitenkalk des Campigliesischen erinnern. Diese Schichten stehen am Monte Zanfoni und Monte Rotondo auch an. Weiterhin treten unter den Kalkschichten schwarze, rothe und braune, zerfallende Schiefer hervor, welche auch im Grunde jenes Thalkessels herrschen. Weiter gegen Allumiere folgt wieder Kalkstein, dessen Verbreitung hier wenige Schritte östlich von der Wegscheide endet, welche links nach Allumiere, rechts nach Tolfa führt. An dieser Stelle betritt man den Trachyt, welcher den centralen Theil des Gebirges bildet. In der Nähe der Grenze des Eruptivgesteins ist das Fallen der Kalkschichten besonders schwankend und häufig gegen Osten.

Zu welcher Formation die Kalkschichten gehören, welche nebst den ihnen untergeordneten Schiefer- und Sandsteinschichten allseitig den Trachyt (wie in den Euganäen) umgeben, muss erst durch spätere Untersuchungen ermittelt werden, denen durch die Seltenheit der Versteinerungen ein schwer zu überwindendes Hinderniss im Wege steht. Der mir mündlich geäusserten und in seiner Manuscriptkarte dieser Gegend niedergelegten Ansicht Ponzi's, dass alle jene Kalkschichten der unteren Eocänformation angehören, und dass im Gebirge von Tolfa keine ältere Formation vorhanden sei, möchte ich nicht beitreten. Bereits Pareto glaubte südlich von Allumiere, nahe der Madonna di Cibona, in jenen talkigen Schieferschichten den sogenannten Verrucano wieder zu erkennen, welcher in den Pisanischen Bergen, auf Elba, bei Serravezza und an anderen Punkten des Toscanischen Erzgebirges (Catena metallifera) die ältesten Bildungen darstellt. Die oben erwähnten rothen und gelben Kalkschichten hält ferner auch Coquand (Des solfatares des alunières et des lagoni de la Toscane, Bull. soc. géol. Fr., T. VI., 2 S., p. 144), da er in denselben den Querschnitt eines Ammoniten beobachtet habe, für entsprechend dem Toscanischen rothen Ammonitenkalke, welcher durch zahlreiche Versteinerungen als Lias charakterisirt ist. Die Hauptmasse der Kalk- und Schieferthonschichten des Gebirges von Tolfa scheinen indess der eocänen Abtheilung des Tertiärs anzugehören.

Vor wenigen Jahren hegte man die Hoffnung, im Tolfagebiete Kohlenflötze zu finden. Dieselbe hat sich zwar trüge-

risch erwiesen, doch sind die desfallsigen Arbeiten nicht ohne einiges geognostische Interesse geblieben. Gegenstand der Versuchsarbeiten waren schwarze, bituminöse Mergel, welche in der Thalschlucht des Fosso Cupo anstehen und den Monte Castagno, sowie einen Theil des Bergrückens von Montisola bilden. Es wurde eine Aktiengesellschaft constituirt und in der genannten Thalschlucht ein Schacht bis zu einer Teufe von etwa 36 Met. niedergebracht. Die durchteuften Schichten zeigten einen vielfachen Wechsel von Schieferthon, lichtgrauem, dichtem Kalkstein und kohligem Schiefer. Die mit Kohle am stärksten imprägnirten Schichten, deren grösste Mächtigkeit indess drei Zoll nicht überstieg, waren, nachdem sie getrocknet, leicht zu entzünden und brannten mit Flamme, wie die Toscanische Braunkohle. Bei einer Teufe von 29 Met. ging der lichtgraue Kalkstein in einen rothen scagliaähnlichen Kalk über; dann folgte wieder Schieferthon, in dünnen Straten stark mit Kohle imprägnirt. In den durchsunkenen Schichten wurden stets in der Nähe der kohligen Schiefer schöne Pflanzenreste gefunden: dicke Stämme nebst breiten Blättern der Gattung Musa in überaus grosser Zahl, Stämme der Gattung Dracaena und riesige, fächerförmige Blätter eines Sphaerococcites, über 1 Met. gross. Ausser diesen pflanzlichen Resten fanden sich Schuppen und Flossenstacheln von Cycloidfischen (Ponzi). Nach einer gefälligen mündlichen Mittheilung Meneghini's, welcher diese Reste untersuchte, deuten sie auf die eocäne Abtheilung des Tertiärs. Erwähnung verdient noch die Auffindung von Abdrücken jener merkwürdigen, schlangenförmigen Körper, denen man den Namen Nemertilites gegeben, auf den Ablösungsflächen der Kalkschichten. Die Nemertiliten von Tolfa sind spiralförmig gewunden, bis über 1 Met. lang. Diese Körper sind bekanntlich in Toscana verbreitet und dort bezeichnend für die untere Abtheilung des Eocäns (s. Savi e Meneghini: Considerazioni stratigrafiche, paleontologiche concernenti la geologia Toscana, Firenze 1851 p. 145 u. 170). In der Sammlung zu Pisa bewundert man eine grosse Kalksteinplatte mit Abdrücken von *Nemertilites Strozzii* Savi et Menegh.; die schlangenförmigen Körper haben 1 Zoll Dicke und auf ihrer Oberseite einen Längskanal. Nach der gewiss richtigen, mir mündlich geäusserten Ansicht Meneghini's sind diese Nemertiliten (nicht zu verwechseln mit den gleichbenann-

ten Körpern aus dem englischen Silur) nicht sowohl organische Reste, als vielmehr Fährten irgend eines unbekannten, kriechenden Thieres.

Ueber die gegen Osten gewandten Abhänge unseres Gebirges gegen Rota, welche ich nicht besuchte, besitzen wir einige Aufzeichnungen Hoffmann's: „Von Canale herab durchschnitten wir noch den Tuff, welcher dem Systeme des Lago di Bracciano angehört, und gelangten dann in den Kalkstein, hellfarbig, weiss und grau, von muscheligem Bruche, mit zahlreichen Kalkspathtrümmern wie in der Maremme von Toscana; das Streichen der Schichten herrschend h. 6 und das Einfallen unter geringen Winkeln gegen Norden. Die Thäler sind oft in bedeutender Breite und Tiefe mit Peperin [Tuff] angefüllt, welcher steile Felsenreihen und Inseln vom Wasser eingerissen bildet. Der Kalkstein bildet die Berge; bei Rota wechselt derselbe mit rothem Schiefermergel ab, der den Keupergesteinen ähnlich ist. Auf dem stark ansteigenden Wege, welcher vom Mignone nach Tolfa führt, findet sich zunächst wieder Tuff, dann grauer Kalkstein."

In den Kalkstein- und Mergelschichten südlich von Tolfa und Allumiere wird schon seit Jahrhunderten Bergbau auf Eisenerz und silberhaltigen Bleiglanz getrieben. Während letztere Gewinnung indess aufgehört hat, ist der Eisenbergbau seit mehreren Jahren wieder in schwunghafteren Betrieb gekommen. Die Eisenerzlagerstätten finden sich namentlich in dem südlich von Tolfa mit westöstlicher Richtung streichenden Thale des Verginese-Baches. Es besteht nämlich die untere Hälfte des Höhenrückens, auf welchem Allumiere und Tolfa liegen, aus Kalkschichten, welche 45°—55° gegen Südwesten fallen. Das Eisenerz, vorzugsweise Brauneisenstein, seltener Magneteisen (entsprechend dem merkwürdigen Magneteisengang des Caps Calamita auf Elba, welcher sein Nebengestein in körnigen Kalk umänderte und darin Granate als Contactmineral erzeugte) bildet Gänge im Kalkstein, welcher in der Nähe der Gänge eine krystallinisch-körnige Beschaffenheit angenommen hat. Der jetzt vorzugsweise bearbeitete Gang stellt sich als ein mächtiger Lagergang dar, welcher, wie die denselben einschliessenden Marmorschichten gegen Südwesten mit 50° einfällt. Der Gang hat im Ausgehenden eine Mächtigkeit von mindestens 40 Met. Es stellte sich (Frühjahr 1865) die Eisen-

erzmasse, hoch über die einschliessenden Schichten hervorragend, wie ein kleiner Berg dar, wurde durch Tagebau gewonnen und in einem in der Nähe angelegten, der Società Romana gehörigen Hochofen verschmolzen. Die Zusammensetzung jenes Erzes wurde mir zufolge einer Analyse des Prof. BECCHI in Florenz mitgetheilt, wie folgt: Eisenoxyd 80,66, Kiesel- und Thonerde 3,35, Wasser 15,78, Spur von Mangan, Verlust 0,21. Ausser Brauneisen findet sich an dem genannten Punkte auch Gelbeisenstein. Nach VESCOVALI (Sui minerali di ferro nello stato pontificio, Giorn. Arcad. CLIV, 1858) soll der Eisenerz-Bergbau Tolfas bereits 1650 betrieben worden sein. Während die erwähnte Lagerstätte vortreffliches Eisen giebt, sollen andere Gänge des Gebietes von Tolfa ein durch hohen Phosphorgehalt unbrauchbares Eisen liefern. Am nördlichen Gehänge des oberen Verginese-Thales sah ich im Kalksteine mehrere wenig mächtige Brauneisengänge unregelmässig verlaufen, eine Erscheinung, welche mich durchaus an ähnliche Vorkommnisse des Campigliesischen Gebietes erinnerte. Dass die Eisenerzgänge auch im Trachyte aufsetzen, habe ich nicht gesehen, doch will ich nichtsdestoweniger die diesen Punkt betreffenden Angaben PONZI's in seiner Nota sulla origine dell' Alluminite della Tolfa (Ac. Pont. d. n. Lyncei Sess. d. 13 Giug. 1858) hier mittheilen: „Auf der südlichen Grenze zwischen Trachyt und den geschichteten Bildungen erfolgte eine gewaltige Eruption von oxydischem Eisenerz, deren Gänge beide Formationen durchsetzen. Die Gänge von geringerer Mächtigkeit und entfernter vom Centrum der Eruption bestehen aus derbem Magneteisen; die gewaltigeren Massen des Centrums zeigen eine löcherige Beschaffenheit und sind Brauneisenstein.“ Die Theorie eruptiver Entstehung gewisser Erzgänge erweckt vielleicht bei einigen der geehrten Fachgenossen Zweifel, auf welche ich (mir für die Fortsetzung dieser Fragmente eine genauere Schilderung der Vorkommnisse von Campiglia Marittima vorbehaltend) für jetzt nur mit den Worten COQUAND's antworte: „Cette théorie [que quelques gîtes métallifères ont joué le rôle comme roches éruptives] ne pourrait trouver des incrédules que chez ceux qui n'auraient pas visité les mines de fer de l'île d'Elbe ou les filons amphiboleux [muss heissen pyroxèniques] du Campiglièse.“

Die schon seit lange verlassene Bleierzgrube befindet sich

etwa $1\frac{1}{2}$ Miglie südlich von Allumiere. Der Gang setzt im Kalkstein auf, welcher h. 12 bis 1 streicht, 20° gegen Osten einfällt. „Man hat hier deutlich auf einem Gang gebaut, dessen Ausgehendes durch eine lange Pinge bezeichnet wird. Auf den Halden herrscht Kalkspath vor, darin grüner und weisser Flussspath, wenig Schwerspathkrystalle in Drusen, Bleiglanz, Schwefelkies und Blende mit wenig Fahlerz.“ (F. Hoffmann.) Von dieser Oertlichkeit sah ich Bleiglanz, Blende, Grauspiessglanz, Zinnober, Malachit, grünen Flussspath u. a. Aus den bei Tolfa gewonnenen Erzen soll einst auch eine kleine Menge von Gold abgeschieden worden sein.

Der Trachyt bildet im Gebiete von Tolfa eine centrale Masse von trapezoidaler Gestalt, deren vier Eckpunkte bezeichnet werden durch den Monte delle Grazie, die Rocca, le Coste del Tiglio, den Monte Sasseto. Die Ausdehnung des Trachytgebietes beträgt von Norden nach Süden etwa 3 Miglien. Die Breite ist im nördlichen Theile der Masse bedeutender, etwa 5 Miglien, als im südlichen, wo sie auf $2\frac{1}{2}$ Miglien herabsinkt. Ausser dieser Masse bricht der Trachyt in zahlreichen isolirten Kuppen hervor, so der Monte Tolfaccio, 1763 Fuss hoch; der äusserste Trachytpunkt gegen Westen ist der niedrige Hügel (229 Fuss) $2\frac{1}{2}$ Miglien nördlich von Civita, auf welchem die Torre d'Orlando steht. Eine ansehnliche Verbreitung gewinnt der Trachyt im südöstlichen Theile unseres Gebietes, woselbst er bei Sasso über einen ungefähr elliptischen Raum (von Norden nach Süden $2\frac{1}{2}$ Miglien, von Osten nach Westen $1\frac{1}{2}$ Miglie messend) verbreitet ist und daselbst zahlreiche Kuppen bildet, den Monte Santo, Monte Tosto, Monte la Cerquara u. a.

Leucitophyr habe ich in der Tolfa-Gegend nicht beobachtet; auch ist das Vorkommen dieses Gesteins dort bisher nirgend erwähnt. Doch liegt in der Hoffmann'schen Sammlung ein Stück Leucitophyr mit der Bezeichnung „Eisenstein-Grube bei Tolfa.“ Das betreffende Gestein enthält viele bis $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Leucite, Augit und Sanidin.

Das Trachyt-Gebirge von Tolfa weist (soweit ich es kennen gelernt habe) mindestens zwei durchaus verschiedene Trachyt-Arten auf.

Die eine Art ist ein Sanidin-Oligoklas-Trachyt mit lichtgrauer, dichter, wenig poröser Grundmasse, in welcher (bis über einen Zoll) grosse Sanidine, kleine, meist zersetzte Oli-

goklase und Magnesiaglimmer ausgeschieden sind. Dies Gestein ist sehr ähnlich mehreren Gesteinsvarietäten des Siebengebirges und der Euganäen. Die Klüfte des in Rede stehenden Trachytes sind häufig (z. B. in dem Steinbruche Uomo morto) mit Kieselincrustationen, Fiorit, bedeckt, welche den entsprechenden Gesteinen der beiden genannten Gebiete fehlen, wohl aber in bekannter Schönheit am Monte Amiata sich finden, Perle silicee di Santa Fiora genannt. Diese erste Trachytart fand ich sehr verbreitet im nordöstlichen Theile des Trachytgebietes; namentlich scheinen die Höhen Coste del Tiglio und C. Capocaccia gänzlich daraus zu bestehen. Das Gestein besitzt eine auffallend regelmässige bankförmige Absonderung. Die Bänke sind 2 bis 4 Fuss mächtig und neigen sich mit nur geringen Winkeln gegen Osten, in der Gegend nordöstlich von le Cave, so regelmässig, dass man ein geschichtetes Gebirge vor sich zu haben wähnen könnte. Diese Bänke zerfallen bei fortschreitender Verwitterung zu Kugeln, diese zu Sand, in welchem die Sanidin-Bruchstücke sich deutlich erkennen lassen. Die ausgeschiedenen Sanidine widerstehen demnach der Verwitterung länger als die Grundmasse des Gesteins. Die durch Gesteinsformen und Verwitterung hervorgebrachte Physiognomik dieses Trachyts bedingt eine grosse Aehnlichkeit mit dem Granite. So weit ich den Sanidin-Oligoklas-Trachyt bei Tolfa kennen gelernt habe, fehlen demselben sowohl Alaunsteingänge, als auch Kaolin-Bildungen.

Die andere Trachytart des Tolfagebietes verdient ein noch höheres Interesse als die vorige, vornehmlich wegen der in ihr befindlichen Alaunstein-Lagerstätten. Das Gestein, ursprünglich ein kieselsäurereicher, pechsteinartiger Trachyt, ist fast immer zersetzt in einem solchen Grade, dass die ursprüngliche Beschaffenheit des Gesteins beinahe völlig verwischt ist. In der That kann man die zahlreichen Gesteinsaufschlüsse zwischen Allumiere und Tolfa durchwandern, ohne das Gestein in seiner ursprünglichen Beschaffenheit anstehend zu finden. Ich hatte bisher kein vulkanisches Gebiet besucht, dessen Gestein eine so allgemeine Umänderung erfahren, und vermochte daher anfangs nicht aus dem umgeänderten Fels zurückzuschliessen auf die ursprüngliche Beschaffenheit desselben; sogar war ich eine Zeit lang unentschieden, ob die in Rede stehenden Gesteinsmassen mit Recht als Trachyt angesehen würden. Doch gewann ich die

Ueberzeugung, dass das ursprüngliche Gestein von Tolfa ein pechsteinähnlicher Trachyt gewesen, welcher in seiner frischen Beschaffenheit den Poggio della Capanna zusammensetzt. Dieser Hügel steigt aus dem Thale des Verginese-Baches eine Miglie südöstlich von Tolfa empor. Von gleich frischem Ansehen fand ich zwar diesen Trachyt auf meinen wenig zahlreichen Durchwanderungen des Tolfagebietes an anderen Orten anstehend nicht. Wohl aber liegen zerstreut im ganzen Gebiete des umgeänderten Gesteins grosse sphäroidische Blöcke desselben Pechsteintrachytes umher, deren sorgsame Vergleichung mit den metamorphosirten Varietäten mir die Ueberzeugung verschaffte, dass auch diese letzteren ursprünglich jene pechsteinähnliche Felsart gewesen sind.

Es besitzt dieser Pechsteintrachyt von Tolfa eine schwärzlichbraune, reichliche, fettglänzende Grundmasse mit muscheligem Bruche, welche zahlreiche, bis mehrere Linien grosse Sanidine, ausserdem Magnesiaglimmer, Augit und in sehr geringer Menge eine Schwefelverbindung, Eisenkies oder Magnetkies, umschliesst. Der Augit ist in äusserst kleinen Krystallen vorhanden, deren Form und Winkel ich indess am Goniometer bestimmen konnte. Mit Hülfe des polarisirenden Mikroskops erkennt man, dass die Grundmasse völlig amorph ist. In derselben liegen zahlreiche kurzspiessige, äusserst kleine Kryställchen, über deren Natur nichts weiter zu ermitteln war. Dieselben vereinigen sich häufig zu zierlichen, sternförmigen Gruppen. Das Gestein giebt im Kolben Wasser; vor dem Löthrohre bekommt die Grundmasse Risse, bläht sich auf, wird weiss und schmilzt. Das specifische Gewicht = 2,537. Das Gestein wirkt nicht bemerkbar auf die Magnetnadel.

Die Zusammensetzung dieses pechsteinartigen Trachytes von Tolfa bestimmte ich, wie folgt:

Kieselsäure	67,61	O. = 36,06
Thonerde	14,04	6,57
Eisenoxydul	5,40	1,19
Kalkerde	3,71	1,06
Magnesia	0,65	0,26
Kali	2,41	0,41
Natron	5,50	1,42
Wasser	2,28	
	101,60	

Der Quotient der Sauerstoffmengen beträgt 0,3025.

Die vorstehende Analyse lehrt, dass dies Gestein eine ziemlich eigenthümliche Mischung besitzt, indem es weniger Kieselsäure enthält als die gewöhnlichen Pechsteine, desgleichen als die meisten italienischen Obsidiane und Bimssteine. Auch die hornsteinähnlichen Trachyte oder Rhyolithe der Euganäen sind weit reicher an Kieselsäure als das Gestein von Tolfa, welches durch seinen ansehnlichen (durch die Einmengung des Augits bedingten) Kalkgehalt sich von den genannten Gesteinen unterscheidet. Nicht unähnlich ist in chemischer Hinsicht unserem Gesteine ein von Kjerulf analysirter Pechstein von Island (Baula): Kieselsäure 66,59, Thonerde 11,71, Eisenoxydul 3,93, Manganoxydul 0,12, Kalkerde 0,71, Magnesia 0,36, Kali 3,65, Natron 5,94, Glühverlust 4,86 (s. Roth, Gesteinsanalysen, S. 14). Das von Kjerulf untersuchte Gestein ist grün, glasig, mit einzelnen Sanidinen.

Aus diesem Trachyte haben sich durch eine Metamorphose diejenigen Gesteine herausgebildet, welche zwischen Allumiere und Tolfa, Trinitá und le Cave verbreitet sind. Als fast allgemeines, hervorstechendes Kennzeichen dieser Umwandlung verdient hervorgehoben zu werden, dass die Grundmasse ihren Zusammenhalt bewahrt, während die eingesprengten Krystalle zerstört werden oder gänzlich verschwinden. Die von ihnen eingenommenen Räume sind entweder mit einer schneeweissen, kaolinartigen Masse erfüllt, oder leer und in letzterem Falle zuweilen mit neugebildeten Krystallen ausgekleidet.

Die Umwandlung erscheint indess eine zweifache, wesentlich verschiedene zu sein: in dem einen Falle geht allmälig das ganze Gestein in Kaolin über; in dem anderen Falle wird dasselbe kieselsäurereicher, härter und erscheint endlich als eine hornsteinartige Masse, in welcher die ehemals vom Sanidin eingenommenen Räume entweder mit Kaolin erfüllt oder leer sind. Die Grundmasse dieses silicificirten Trachytes verändert sich vor dem Löthrohre nicht bemerkbar. Beim Schleifen einer Platte aus diesem Gesteine erhält man ein ganz durchlöchertes Präparat, indem die kaolinartige Masse, welche die Sanidin-Räume erfüllt, herausfällt. Die Grundmasse giebt, mit dem polarisirenden Mikroskop untersucht, keine Farben, zum Beweise ihrer amorphen Beschaffenheit. Kleine Kaolin-

massen und Gänge sind sehr verbreitet in unserem Distrikte; eine grössere Lagerstätte von Kaolin, woselbst diese Substanz für die Römische Porzellanmanufactur gewonnen wird, befindet sich bei la Bianca, $\frac{1}{2}$ Miglie südlich von Allumiere. Diese Lagerstätte liegt am südwestlichen Ende des Trachytzuges, welcher von Tolfa gegen Westen zieht, und zwar dicht bei der Grenze gegen den Kalkstein. Die Gewinnung des Kaolins, welcher von vorzüglicher Beschaffenheit und frei von Quarz, ist von der päbstlichen Regierung verpachtet.

Der silicificirte Trachyt ist in unserem Gebiete sehr verbreitet, namentlich in der Nähe der Alaunstein-Lagerstätten, woselbst das umgewandelte Gestein in seinen unzähligen (von der Zersetzung der Sanidine herrührenden) Höhlungen mit kleinsten Alaunstein-Krystallen bekleidet und erfüllt ist, welche zuweilen auch in die gelockerte Grundmasse eindringen. Das Gestein ist röthlichweiss, gefleckt und von höchst eigenthümlichem Aussehen. Von den ursprünglichen Gemengtheilen ist Nichts mehr wahrzunehmen. Das Eisen des Glimmers und Augits hat sich ausgeschieden und bildet das Rothfleckige der Masse. In kleinen Kryställchen ist Schwefel und Quarz ausgeschieden. Die Alaunstein-Lagerstätten, welche diesen veränderten Trachyten angehören, wurden 1462 unter Pabst Pius II von dem Genuesen GIOVANNI DI CASTRO entdeckt. Dieser soll, in Gefangenschaft gerathen, in den Alaunsteingruben der Insel Milo gearbeitet haben. Nach seiner Befreiung kam er nach Civitavecchia, erkannte die grosse Aehnlichkeit der Gesteine von Tolfa und von Milo und lehrte die Darstellung des Alauns. Bevor wir diese Lagerstätten näher kennen lernen, wird es nöthig sein, an einige Ergebnisse der vorzüglichen Arbeit von A. MITSCHERLICH „Alaunstein und Löwigit" (s. Beiträge z. analyt. Chemie, S. 23—44) zu erinnern. A. MITSCHERLICH bewies, dass die Zusammensetzung des Alaunsteins der Formel $\dot{K}\dddot{S} + \ddot{Al}\dddot{S}^3 + 2\ddot{Al}\dot{H}^3$ entspricht und nicht der bisher angenommenen $\dot{K}\dddot{S} + 3\ddot{Al}\dddot{S} + 6\dot{H}$, indem er zeigte, dass das Mineral kein Wasser fahren lasse unter der Temperatur des kochenden Schwefels, was bekanntlich beim Krystallisationswasser stattfindet. Entsprechend dieser Formel berechnet RAMMELSBERG die Zusammensetzung des Alaunsteins: Schwefelsäure 38,53, Thonerde 37,17, Kali 11,35, Wasser 12,95; nahe übereinstimmend mit A. MITSCHERLICH's Analyse

des Alaunsteins von Tolfa: Schwefelsäure 38,63, Thonerde 36,83, Kalk 0,70, Baryt 0,29, Kali 8,99, Natron 1,84, Wasser (aus dem Verluste) 12,72.

Der Alaunstein krystallisirt im rhomboëdrischen Systeme und zeigt die Combination eines Rhomboëders r (welches nach der Angabe bei MILLER in den Endkanten 92° 50′ misst) mit der Basis c, s. Fig. 11 Taf. X. Andere Flächen habe ich an den Krystallen von Tolfa, welche sich von besonderer Schönheit in der Grube Castellina finden, nicht beobachtet. Scharf messbare Krystalle habe ich weder in Rom, noch an Ort und Stelle beobachtet. Aus dem oben angegebenen Winkel der Endkante berechnet sich das Verhältniss der Hauptaxe zur Nebenaxe = 1,1390 : 1.

A. MITSCHERLICH wies ferner nach, dass der bereits früher untersuchte Alaunstein von Zabrze in seinem chemischen und physikalischen Verhalten von dem echten Alaunsteine verchieden sei und als ein zwar verwandtes, aber doch selbstständiges Mineral — Löwigit — zu betrachten sei. Die Formel des Löwigits ist $\dot{K}\dddot{S} + 3\bar{\ddot{A}}l\dddot{S} + 9\dot{\bar{H}}$, welche der Mischung Schwefelsäure 36,18, Thonerde 34,84, Kali 10,66, Wasser 18,32 entspricht.

Dies Mineral wies MITSCHERLICH durch seine Analyse auch für Tolfa nach, welche nach Abzug der Kieselsäure etc. ergab: Schwefelsäure 37,78, Thonerde 35,95, Kali 9,80, Wasser (aus dem Verluste) 16,47.

Der Löwigit kommt im Gegensatze zum Alaunstein nur amorph vor, „ist etwas löslich in Chlorwasserstoffsäure, während der Alaunstein in dieser vollständig unlöslich ist, löst sich ferner in Schwefelsäure und Wasser und, im Glasrohre mit Chlorwasserstoffsäure eingeschlossen, viel leichter als der Alaunstein. Der Löwigit verliert bei viel niedrigerer Temperatur sein Wasser und auch seine Schwefelsäure als der Alaunstein. Während letzterer durch Erhitzen zerfällt in Alaun, der durch Wasser ausgezogen werden kann, und in Thonerde, so zerfällt der Löwigit in schwefelsaures Kali, welches durch Wasser ausgezogen werden kann, und in basisch schwefelsaure Thonerde.“ (MITSCHERLICH.)

Die derbe Abänderung des Alaunsteins ist übrigens von dem Löwigit nicht ganz leicht zu unterscheiden, um so weniger, da beide mit einander gemengt vorkommen. Ausser den

Gängen, welche durch sie gebildet werden, durchdringen sie (und vorzüglich der Löwigit) den angrenzenden Trachyt, welcher dadurch alaunsteinhaltig und zuweilen in dem Maasse angereichert wird, dass er neben dem reinen Steine zur Alaunfabrikation benutzt werden kann. Solche Gemenge von Alaunstein (Löwigit) mit dem Skelet des veränderten und zerstörten Trachytes bilden den sogenannten Alaunfels.

Die Alaunsteingruben finden sich hauptsächlich in der Hügelreihe, welche von Tolfa gegen Westen zieht und, ausser der Rocca di Tolfa noch in drei anderen Mammeloni culminirt: Monte Faveto, M. Urbano, M. Elsieta (1880 Fuss); ferner in den beiden Höhenzügen, welche von dem Monte delle Grazie bei Allumiere gegen le Cave in nordöstlicher und gegen la Trinitá in nördlicher Richtung sich erstrecken. Die wichtigsten Gruben sind folgende: Gangalandi zwischen Tolfa und Allumiere, nahe der Madonna di Cibona; Bajocco, zwischen der eben genannten Grube und la Bianca; Cava del Laghetto südwestlich von Allumiere; Castellina auf der nordöstlich an den Monte delle Grazie sich anschliessenden Höhe, zunächst bei Allumiere; Cavetta, Cava Gregoriana, C. Ballotta. C. Grande reihen sich in nordöstlicher Richtung an Castellina an. Gegen Norden vom Monte delle Grazie liegen die Cava della Trinciera, della Trinitá, dei Romani. Die Grube Tosti liegt zwischen Tolfa und le Cave. Von diesen Gruben sind indess mehrere aufgegeben, darunter Cava grande, Gregoriana, Ballotta; die reichste war zur Zeit meines Besuches die Cava dei Romani.

Vor den anderen Gruben verdient die Grube Gangalandi Erwähnung wegen der kolossalen Arbeiten, welche dort seit $1\frac{1}{2}$ Jahrhundert ausgeführt worden sind. Die Grube, ein Tagebau, gleicht einer natürlichen Felsschlucht, welche in ungefähr ostwestlicher Richtung in das Gebirge einschneidet. Ueber 100 Fuss starren die blendend weissen Gesteinswände empor. Diese grossartige Excavation wurde im vorigen Jahrhundert unternommen, theils um die Gänge ohne unterirdischen Betrieb abbäuen zu können, theils um die Berge wegzuschaffen. So musste man ungeheure Massen bewegen, was indess nur geschehen konnte zu einer Zeit, als der Alaun einen vielfach höheren Preis hatte als jetzt. Der Hauptgang Gangalandi streicht von Südwesten nach Nordosten, ist 3 Met. mächtig. Derselbe theilt sich in vier Arme, von denen jeder über 1 Met.

mächtig ist, und welche gegen Westen und Norden streichen. Die Stelle, wo der Gang sich spaltete, ist ganz weggebaut; nur ein mächtiger, tauber Pfeiler, il Pontone, ist stehen geblieben. Die Gänge stehen meist senkrecht und bilden die mannichfaltigsten, zuweilen netzförmigen Verzweigungen in den veränderten Trachyt des Nebengesteins hinein. Zur Zeit meiner Anwesenheit wurde in dieser Grube auf dem Hauptgange gefördert, und zwar mittelst Stollnarbeit, welche erst vor etwa 10 Jahren durch den Ingenieur MASI eingeführt worden war. Der silicificirte, hornsteinähnliche Trachyt, welcher die Saalbänder der zum Theil mit Kaolin erfüllten Alaunsteingänge bildet, ist zuweilen mit Eisenkieskörnern imprägnirt, welche, sich zersetzend, dem Gesteine eine bräunlichgrüne Farbe geben. Ein Geologe, welcher ähnliche Alaunstein-Territorien nicht besucht hat und auf die geologischen Verhältnisse Tolfas nicht vorbereitet ist, wird sich nur schwierig in der Cava Gangalandi zurecht finden. Der Trachyt hat die dies Gestein sonst charakterisirenden Eigenschaften eingebüsst. Gänge von Kaolin und hornsteinähnlichem Quarz durchsetzen und verästeln sich in dem theils zu Alaunfels, theils in Kaolin umgeänderten Nebengesteine. Bei Sonnenschein ist es zudem fast unmöglich, die Augen auf die blendendweisse Felsumgebung zu richten. So erklärt es sich, dass der ausgezeichnete Genuesische Geologe, dem die Geologie des nördlichen und mittleren Italiens so Vieles verdankt, die Ansicht gewinnen konnte, der Alaunstein sei hier durch Umänderung von Schichten der Kreideformation entstanden. Zu einer ähnlichen Ansicht bekannte sich der genaue Kenner der Solfataren, der Alaunsteinlagerstätten und der Lagoni Toscanas: „on n'aperçoit dans les alunières de la Tolfa que des masses argileuses blanchâtres mêlées á des couches de Quartz; mais le tout dans un tel état de confusion qu'il n'est pas aisé de reconnaître leurs véritables rapports. Aussi beaucoup d'observateurs recommandables ont considéré les alunières de la Tolfa comme une dépendance des tufs trachytiques. Or, nous démontrerons qu'elles appartiennent à l'étage des schistes bariolés de la formation jurassique." (Bull. Soc. géol. Fr. T. VI, Sér. II, p. 144). Zu dieser Meinung hat die irrige Voraussetzung einer Analogie zwischen dem Alaunstein-Vorkommen Tolfas und denjenigen Toscanas

verleitet. Indess hatte Hoffmann bereits die Lagerstätte des Römischen Alaunsteins mit wenigen Worten richtig bezeichnet.

Der Monte delle Grazie, welcher mit nackten, röthlichweiss erglänzenden Felsen etwa 200 Fuss sich über das Alaundorf erhebt, ist von vielen Alaunstein-Gängen durchschwärmt. Der Trachyt ist auch hier theilweise silicificirt, und auf den Klüften und in den vom Sanidine zurückgelassenen Hohlräumen haben sich Quarzkrystalle ausgeschieden. Den Alaunstein traf ich hier in zierlichen Krystallen. Hier findet sich auch der bekannte, in Sammlungen viel verbreitete Schalen-Alaunstein, gewissen Varietäten des Alabasters nicht unähnlich.

Die gleichfalls mittelst Tagebau betriebene Grube Castellina zeigt einen zersetzten Trachyt. Derselbe wird von einem fast unendlich zertheilten Gangnetze durchzogen, welches von etwa 1 Fuss Mächtigkeit sich bis zu äusserster Feinheit zertheilt. Inmitten eines Alaunsteinganges tritt hier ein Hornsteingang auf. Zwischen dem zersetzten Trachyt setzen Gänge von eisenschüssigem Kaolin auf. Ich konnte hier schöne Stücke schlagen, welche zollmächtige Gänge von Alaunstein, mit dünnen Trümern von Hornstein abwechselnd, in einem zu Alaunfels umgeänderten Trachyt zeigen.

Weiterhin folgen die Cavetta, die Cava Gregariana und die Cava grande. Diese sind alle verlassen, bieten aber, und namentlich die beiden letzteren, ein Bild der ungeheueren Arbeiten dar, welche hier stattgefunden haben. Es sind kraterförmige Vertiefungen von 400 bis 500 Fuss Durchmesser und 150 bis 200 Fuss Tiefe, welche jetzt mit Baumwuchs bedeckt sind. In der Grube la Trinciera treten neben dem Alaunsteine viele Hornsteingänge auf, darunter einer, dessen Mächtigkeit 5 Met. beträgt. Die Gruben della Trinità und dei Romani sind reich an reinem Kaolin. Der Alaunstein der Gruben Tosti und Ballotta ist durch viel zersetzten Eisenkies verunreinigt. Im Aerarialgebäude zu Allumiere befindet sich eine kleine, aber lehrreiche Sammlung der verschiedenen Mineral-Erzeugnisse des Gebietes von Tolfa: Schalen-Alaunstein vom Monte delle Grazie und aus der Cava della Trinità, zierliche Alaunstein-Krystalle vom ersteren Orte sowie von Castellina, Brauneisen-Stalaktiten gleichfalls aus den Alaunstein-Gruben, gelber und rother Carneol von Compaccio, grüner Flussspath und Bleiglanz vom Poggio Ombricolo (bildet einen Gang im Kalkstein),

blättriges Grauspiessglanzerz von demselben Fundorte, grosse Glimmer- und Augit-Krystalle von der Miniera di Zolfo, wahrscheinlich bei Manziana, ein Stück weissgelben vulkanischen Tuffs, von Schnüren fasrigen Alauns durchzogen, von Manziana. Im Tolfagebiete selbst findet sich kein natürlicher Alaun.

In dem Römischen Alaunfelsgebiete ist (wenn wir von den oben erwähnten Thermen absehen) der Vulkanismus vollkommen erloschen; keine Solfatare, keine Fumarole entsteigt jetzt mehr den zersetzten und umgewandelten Trachyten, deren Spalten und Kluftsysteme mit Alaunstein, Kaolin, Hornstein erfüllt sind. Processe ähnlicher oder gleicher Art, welche die Alaunsteine Tolfas erzeugt haben, sind noch heute an vielen Orten, theils von gleicher, theils von verschiedener petrographischer Beschaffenheit, thätig.*) Mir selbst kam es für das Verständniss Tolfas sehr zu statten, dass ich kurz vorher die Solfatare von Pozzuoli besucht hatte. In der belehrenden Gesellschaft des Prof. Guiscardi hatte ich dort den Trachyt in ganz ähnlicher Weise von den vulkanischen Dämpfen zersetzt gefunden (so dass die eingesprengten Krystalle verschwunden waren, während die Grundmasse ihren Zusammenhalt bewahrt hatte) wie bei Tolfa. Es bilden sich dort noch fortwährend theils als unmittelbarer Absatz aus den Exhalationen, theils durch Wechselwirkung derselben auf den Trachyt und den Phlegräischen Tuff eine Menge von Mineralien: Schwefel, Sassolin (Borsäure), Realgar, Dimorphin, Eisenkies, Arsenikkies, Voltait, Coquimbit, Gyps, Bittersalz (Epsomit), Halotrychit, schwefelsaures Ammoniak (Mascagnin), Ammoniakalaun, Kalialaun, Opal u. a. Wenngleich in der Solfatare die Bedingungen zur Alaunsteinbildung nicht vorhanden zu sein scheinen, so enthält das zersetzte Gestein ausser dem bereits gebildeten Alaun die Materialien desselben, nämlich schwefelsaures Kali und schwefelsaure Thonerde in solcher Menge, dass dort bekanntlich eine Alaunfabrik von Breislak gegründet wurde. Die Fabrik in der Solfatare ist in ähnlich günstiger Lage wie die Borsäure-Etablissements Toscanas, bei ihrer Industrie die an Ort und Stelle hervorbrechenden, heissen Dämpfe benutzen zu

*) In Quenstedt's Mineralogie, II. Aufl. S. 536, Zeile 5 von oben lese man statt „Tolfa" Toscana.

können, während die Werke von Allumiere auf den gelichteten Wald angewiesen sind.

Wie G. di Castro die Alaunfelsbildung Milos bei Tolfa wiedererkannte, so geht auch aus neueren Schilderungen jener Cykladen-Insel die grosse Aehnlichkeit mit dem Römischen Vorkommen hervor, nur mit dem Unterschiede, dass auf Milo die alaunsteinerzeugenden Kräfte noch in beständiger Thätigkeit sind.

Von der Hauptstadt Kastron begab sich Russegger nach dem südöstlichen Theile der Insel, dem Schauplatz der Solfataren und der Alaunfelsbildung. „Nachdem man das Cap Kalamo erreicht, steht man plötzlich vor steil sich erhebenden, wild zerrissenen Felsen von Alaunfels, ganz ähnlich jenen von Kimolos und Polinos. Dass die schwefligsauren Dämpfe das Hauptprincip der Umwandlung des Trachyts in Alaunfels bilden, erweist sich hier sehr schön dadurch, dass man diese Umänderung nur im Bereiche des Terrains trifft, wo noch heutzutage derlei Dampfentwickelung stattfindet; etwas südlicher hingegen, wo dies nicht der Fall ist, sieht man den Trachyt im unveränderten Zustand. In dem zu Alaunfels umgewandelten Trachyt erscheint der Alaunstein theils auf Gängen und Stöcken, theils durchdringt er stellenweise die ganze Felsmasse. Zugleich mit ihm finden sich häufige Schwefelsublimationen.“ Russegger, Reisen Bd. IV, 231). Von dem unbewohnten öden Eilande Polinos erzählt derselbe Reisende: „Der Alaunfels bildet an der Küste eine an drei Seemeilen lange, senkrechte Felswand, die bis zu 600 Fuss über dem Meere ansteigen dürfte. Der Ursprung des Gesteins ist nicht zu verkennen, denn stellenweise sieht man noch gegenwärtig die Feldspathmasse mit ihren eingewachsenen Feldspathkrystallen, obwohl auch da nicht mehr in gänzlich unverändertem Zustande, und dass das Umwandlungsprodukt nur in schwefligsauren Dämpfen zu suchen ist, dürften das Vorkommen des Alauns, der sich häufig schon durch den Geschmack verräth, die Ausscheidungen von gediegenem Schwefel, das aufgelöste, verwitterte Ansehen des ganzen Gebirges und vor Allem jene auf der Insel Milos uns vor Augen liegenden Facta bestätigen.“ (S. 215 u. f.).

Während man sich indess bisher in Betreff der Entstehung des Alaunsteins mit allgemeinen Andeutungen be-

gnügte, ist es A. MITSCHERLICH gelungen, den Alaunstein und den Löwigit künstlich darzustellen und dadurch die Bedingungen für die Bildung beider Mineralien genau festzustellen. Wohl ausgebildete Alaunstein-Krystalle erhielt MITSCHERLICH, indem er durch Kali aus Kali-Alaun gefällte, nicht ganz rein ausgewaschene Thonerde in Schwefelsäure auflöste, mit vielem Wasser versetzte, in ein Rohr von Kaliglas einschloss und dasselbe mehrere Stunden einer Temperatur von 230° aussetzte. Bei dieser Temperatur wird nämlich das Glas zersetzt und das ausgeschiedene Kali zur Alaunsteinbildung verwandt. Derselbe Forscher stellte Löwigit als unkrystallinisches Pulver von gleicher Beschaffenheit und Zusammensetzung wie der natürliche dar, indem er schwefelsaures Kali mit Aluminit und Wasser, oder schwefelsaures Kali im Ueberschusse mit schwefelsaurer Thonerde in einem Glasrohre einschloss und dasselbe bis 200° erhitzte. Alaunstein bildet sich demnach, wenn schwefelsaures Kali, dagegen Löwigit, wenn schwefelsaure Thonerde im Ueberschusse vorhanden ist. Um die Entstehung der Alaunmineralien im Tolfaër Trachytgebiete zu erklären, gebrauchen wir demnach nur schwefelige Säure oder Schwefelwasserstoff, welche beide Gase in den Fumarolen und Solfataren eine so grosse Rolle spielen, und eine hohe Temperatur. Die schwefelige Säure bildet sich in den Vulkanen noch jetzt durch Verbrennen von Schwefel und oxydirt sich zu Schwefelsäure. Die vulkanische Entstehung des Schwefelwasserstoffs durch das Experiment erläutert zu haben, ist ein Verdienst BUNSEN's (s. ROTH, Vesuv, 505). Den weiteren Vorgang der Alaunsteinbildung sei mir gestattet mit MITSCHERLICH's eigenen Worten wiederzugeben. „Ist das Schwefelwasserstoffgas heiss, und mengt es sich mit Luft, so bildet sich schwefelige Säure, die sich weiter zu Schwefelsäure oxydirt, und Wasser. Die Schwefelsäure zersetzt das sie umgebende Gestein, verbindet sich mit dem Kali, der Thonerde und dem Eisenoxyde desselben. Ist das Schwefelwasserstoffgas kalt, so verbindet sich der Schwefel desselben mit dem Eisen der Gesteine zu Eisenkies. Der Eisenkies wird durch die Luft zu schwefelsaurem Eisenoxyd und Schwefelsäure oxydirt, und die freie Schwefelsäure und die des Eisenoxydes verbinden sich mit der Thonerde und dem Kali des Gesteins. Das Wasser wäscht die schwefelsauren Salze aus dem Gesteine

und führt sie in tieferliegende Punkte, z. B. in ein Spaltensystem. Hat dies keinen Ausfluss, so wird das Wasser bis zu einer beträchtlichen Höhe steigen; erreicht es eine Höhe von 300 Fuss, so kocht es in den Spalten, die dem Drucke dieser Wassersäule ausgesetzt sind, nicht mehr bei 180°. Kommt zu diesen Umständen noch eine Temperatur von 180° hinzu, so bildet sich Alaunstein, wenn schwefelsaure Thonerde, dagegen Löwigit, wenn schwefelsaures Kali überschüssig ist."

Die Darstellung des Alauns aus dem Alaunsteine (und dem Löwigit) geschieht zu Allumiere in folgender Weise. Das in faustgrosse Stücke zerschlagene Mineral wird in Oefen von der Gestalt kleiner Kalköfen ungefähr 5 Stunden lang geglüht. Hierdurch wird der Alaunstein zerlegt, indem ein Theil des Wassers des Thonerdehydrats sich verflüchtigt. Das Glühen darf nicht zu lange fortgesetzt oder zu sehr verstärkt werden, weil sonst die Thonerde der Alaunverbindung selbst ihre Schwefelsäure verlieren würde. Man hört mit der Erhitzung auf, wenn eine Entwickelung von schwefeliger Säure bemerkbar wird. Die geglühten Stücke werden nun zu langen Haufen aufgethürmt und während 90 Tagen täglich mit Wasser übergossen. Im Laufe dieser Zeit werden die Stücke weich und zerfallen; sie werden dann in grosse Bottiche gebracht und unter beständigem Umrühren in Wasser von 75° eine Stunde lang digerirt. Es bleibt dabei ein weisser kaolinartiger Thon zurück, während die Alaunlauge in hölzerne Krystallisationsgefässe gebracht wird, in denen sie bei mässiger Wärme 20 Tage bleibt. In der Fabrik sind sechzig solcher grosser Krystallisationsgefässe vorhanden und es werden täglich drei ausgeschöpft. Der Alaun krystallisirt theils in kubischen, theils in oktaëdrischen Krystallen, theils auch in Combinationen von Oktaëder und Würfel. Der Leiter der Fabrik belehrte mich, dass die kubischen Krystalle sich vorzugsweise im Winter, die oktaëdrischen im Sommer bilden. Der wahre Grund für die Bildung würfelförmiger Alaunkrystalle scheint indess in der Thatsache zu beruhen, dass die krystallisirende Alaunlösung etwas basisch schwefelsaure Thonerde enthält (s. Handwörterb. d. reinen u. angew. Chemie von v. Liebig, Poggendorff und Wöhler, Artik. Alaunfabrikation, und Mitscherlich a. a. O. S. 41). Der zu Allumiere erzeugte Alaun ist von besonderer

Güte und Schönheit; man zeigte mir Alaun-Oktaëder, deren Kantenlänge 20 Centimetres betrug. Der Leiter der Fabrik gab mir das jährlich erzeugte Alaunquantum auf 3—400 Tonnelate an (1 Tonn. = 1000 Kilo). Der Verkaufspreis von 1000 Kilo betrug (Frühjahr 1865) 200 Frcs. Die Alaunsteingruben wie die Fabrik sind Eigenthum der päbstlichen Regierung. Sie versorgten lange Zeit Europa mit dem besten und reinsten Alaun. Der jährliche Gewinn soll sich im vorigen Jahrhunderte auf etwa 100 Tausend Scudi belaufen haben. Damals stand der Verkaufspreis von 100 Kilo auf 129 Frcs., jetzt ist derselbe in Folge der künstlichen Alaunbereitung gesunken auf 21½ bis 22 Frcs. Das päbstliche Alaunwerk möchte jetzt kaum noch einen Reingewinn abwerfen und wird wohl hauptsächlich mit Rücksicht auf die auf diese Industrie angewiesene Bevölkerung des Alaundorfes fortgeführt.

C. Monte di Cuma, Ischia, Pianura.

Sodalith-Trachyt und Piperno. Ein Beitrag zur Kenntniss des Phlegräischen Gebietes.

Der Monte di Cuma bildet einen der westlichsten Punkte des festländischen Vulkangebietes von Neapel und ist von dieser Stadt fast 11 Miglien entfernt. Dieser kaum 100 Fuss über das Meer sich erhebende Berg (an welchen die Sage von Dädalus anknüpft) erhebt sich isolirt aus der Tuffebene, von dem Seegestade nur ¼ Miglie, von dem langen, schmalen Rücken des Monte Grillo etwa doppelt so weit entfernt. Die Gegend, einst der Schauplatz hoher Kultur, ist verödet und verwildert, auch von der Malaria stark heimgesucht. Der von Norden nach Süden ausgedehnte Hügel fällt nach Westen in zerrissenen, mauerartigen Felsen ab, während der Abhang gegen Osten sanfter ist. Auf den Körper des Berges, welcher aus Trachyt besteht, lagert sich gegen Süden, nahe der Stelle, wo das alte Amphitheater stand, der Phlegräische Bimssteintuff. Eine Entblössung zeigt recht deutlich, wie die Bimssteintuffschichten sich dem sanften, südlichen Abhange der Trachytmasse entsprechend auflagern, weiter gegen die Ebene hin eine horizontale Lage annehmend. Es ist dies überhaupt die allgemeine Regel im Phlegräischen Gebiete, dass die Tuffschichten der Bodengestaltung entsprechend lagern. Die Oberfläche des

Felshügels von Cuma ist von eigenthümlicher Beschaffenheit, indem sie ein conglomeratähnliches Ansehen hat. Die Masse des festen Trachytes geht in dies Conglomerat über, dessen Entstehung offenbar in gleicher Weise erfolgte, wie auch die Lavaströme den Boden, über welchen sie sich fortbewegen, mit einem Conglomerate bedecken. Die äusseren, zuerst erstarrten Theile der sich bewegenden Gesteinsmasse werden zerbrochen und von der fliessenden Masse wieder umhüllt und verkittet. Im Bimssteintuff auf der Höhe des Berges zieht eine 0,6 Met. mächtige Bank schwärzlichen Tuffes hin, welcher an den Piperno von Pianura erinnert; auch glaubt man einen Lavastrom von schwarzem Trachyt mit wenigen Feldspathkrystallen, etwa 1 Met. mächtig, zu erkennen. Das Hervortreten des Trachytes scheint hier von dem Ergusse eines kleinen Lavastroms und dem Auswurf einiger Schlacken und Lapilli begleitet worden zu sein, ohne dass sich indess ein Krater bildete (s. Arc. Scacchi, Memorie geologiche sulla Campania, S. 60, und Roth, der Vesuv, S. 512).

Der Trachyt von Cuma, welchen ich einem kleinen Steinbruche am westlichen Absturze des Felshügels entnahm, ist von lichtgrauer Farbe und lässt mit blossem Auge in feinkörniger Grundmasse nur kleine und seltene Krystalle von Sanidin, Augit, Magneteisen wahrnehmen. Unter dem polarisirenden Mikroskop löst sich das Gestein fast ganz in krystallinische Elemente auf. Neben dem Sanidin (welcher nur vereinzelte Ausscheidungen bildet) unterscheidet man ein in quadratischen Prismen krystallisirtes Mineral, welches einen überwiegenden Antheil an der Constitution der Grundmasse bildet. Wenngleich man diese Prismen bei Beobachtung mit gewöhnlichem Lichte nicht mit Sicherheit von dem Sanidine unterscheiden könnte, so ist dies doch sehr leicht bei Anwendung von polarisirtem Lichte. Die Bestimmung dieses quadratischen, auf den ersten Blick an Mejonit erinnernden Minerals wird uns bei Besprechung des Piperno von Pianura möglich sein. Der Sodalith hat sich in der Grundmasse nur unvollkommen ausgeschieden. Auf den Klüften, welche dies Gestein vielfach durchziehen, fand ich folgende Mineralien in den zierlichsten Krystallen aufgewachsen: Sanidin, Sodalith, Augit und Olivin.

Der S a n i d i n bildet einfache tafelförmige Krystalle, an denen ich die Flächen *T*, *x*, *M*, *k*, *P*, *x*, *y*, *o* bestimmen

konnte. Die Fläche k, welche die stumpfe Kante des rhombischen Prismas T abstumpft, gehört zu den selten auftretenden.

Der Sodalith, farblos, weiss oder lichtröthlich, ist meist in einfachen Krystallen, Granatoëdern, vorhanden, zuweilen indess in den zierlichsten Zwillingen. Bisweilen erblickt man unmittelbar neben einander sehr symmetrisch ausgebildete einfache Krystalle und nadelförmige Zwillinge, gebildet wie Fig. 10. Taf. X.

Der Augit bildet kleine, zierliche Krystalle von schwarzer Farbe und der gewöhnlichen Form. Das Zusammenvorkommen von Augit und Sanidin, früher seltener beobachtet, scheint in den Neapolitanischen Trachyten allgemein zu sein.

Olivin in aufgewachsenen Krystallen ist eine nicht ganz gewöhnliche Erscheinung. Da dieselben in den von mir geschlagenen Stücken nur sehr klein, ihre Flächencombination und ihre Farbe von den gewöhnlichen Olivinen sehr verschieden sind, so hat die sichere Bestimmung mir viele Mühe und Arbeit gemacht. Die Form der Krystalle stellt Fig. 12. Taf. X. in schiefer und 12a. in gerader horizontaler Projection dar. Die Flächenbuchstaben entsprechen den von Miller gebrauchten mit Ausnahme von a und b, welche bei mir im Vergleiche mit Miller vertauscht sind. Wählen wir das Oktaëder e zur Grundform, wie es auch G. Rose und Quenstedt gethan, so werden die Flächenformeln folgende:

$$
\begin{aligned}
n &= (a : b : \infty c) \\
s &= (a : \tfrac{1}{2} b : \infty c) \\
a &= (a : \infty b : \infty c) \\
b &= (b : \infty a : \infty c) \\
e &= (a : b : c) \\
k &= (\tfrac{1}{2} b : c : \infty a) \\
d &= (a : c : \infty b).
\end{aligned}
$$

Bei Miller sind die Formeln für n, s, e, k verschieden von den obigen, weil derselbe nicht n, sondern s als Grundprisma genommen hat. Die Krystalle zeigen eine deutliche Spaltbarkeit parallel der Längsfläche b. Ihre Ausbildung ist von den bisher bekannten Olivinen dadurch auffallend verschieden, dass die Tafelform durch das Vorherrschen der Längsfläche bedingt wird. Da die Oberfläche der kleinen Krystalle nicht

glänzend ist, so konnte ich nur wenige annähernde Messungen ausführen, welche indess jeden Zweifel über die Natur des Minerals beseitigten. Ich fand die Winkel, welchen die Flächen des Längsprismas an der Vertikalaxe c bilden:

$$k : k' = 81^\circ\ 10',$$

ferner

$$e : b\ = 110^\circ\ 0'.$$

Diese Messungen stimmen mit Rücksicht auf die nicht glänzende Oberfläche der sehr kleinen Krystalle hinlänglich mit den bei MILLER aufgeführten Winkeln

$$k : k' = 80^\circ\ 53',\quad e : b = 110^\circ\ 3',$$

und eine ähnliche Uebereinstimmung fand ich, für einige andere Kanten, welche eine Messung zuliessen. Die Farbe der Krystalle ist rein schwarz, zuweilen metallisch glänzend. Von derselben Farbe sah G. ROSE, einer gütigen brieflichen Mittheilung zufolge, den Olivin, wenngleich nur derb, in dem Gabbro von Buchau bei Neurode. Die schwarze Farbe des Olivins von Cuma lässt vermuthen, dass derselbe in ähnlicher Weise zusammengesetzt sei wie der Fayalit oder die sich aus der Eisenfrischschlacke so gewöhnlich ausscheidenden Olivin-Krystalle. Aufgewachsene Olivine (von dem orientalischen edlen Chrysolith abgesehen) beschrieb bereits vor 40 Jahren G. ROSE aus einem Obsidian von Mexico (s. POGGENDORFF's Ann. B. X, S. 323. „Ueber den sogenannten krystallisirten Obsidian“). Der Auffindung ähnlicher Olivine in der Lava von la Scala (1631) wurde bereits oben gedacht.

Folgendes ist die Zusammensetzung des Trachyts von Cuma (spec. Gewicht = 2,514 bei 18° C.):

		Sauerstoff:
Chlor	0,78	
Natrium	0,50	
Kieselsäure	61,23	32,65
Thonerde	18,42	8,62
Eisenoxydul	4,55	1,01
Kalkerde	1,81	0,52
Magnesia	0,34	0,14
Kali	2,62	0,44
Natron	10,15	2,62
Glühverlust	0,17	
	100,57.	

Sauerstoff-Quotient = 0,407.

Wir haben auf mineralogischem Wege als Bestandtheile der Grundmasse erkannt: Sanidin, Augit, Magneteisen; der Gehalt an Chlor beweist die Gegenwart des Sodaliths. Nehmen wir nun als Mischung des Sodaliths: Kieselsäure 37,05, Thonerde 31,75, Natron 19,15, Chlor 7,31, Natrium 4,74; als Mischung des Sanidins: Kieselsäure 64,60, Thonerde 18,45, Kali 16,95, und berechnen aus der Chlor-Menge obiger Analyse den Sodalith, aus dem Kali den Sanidin, so ergiebt sich, dass der Trachyt von Cuma enthalte:

Sodalith 10,66 pCt.
Sanidin 15,45 „

Ziehen wir nun die Bestandtheile von 10,66 pCt. Sodalith (Chlor 0,78, Natrium 0,50, Kieselsäure 3,95, Thonerde 3,39, Natron 2,04) und von 15,45 pCt. Sanidin (Kieselsäure 9,98, Thonerde 2,85, Kali 2,62) von der gefundenen Mischung des Cumanischen Trachyts ab, so bleiben als Rest 74,46 pCt. mit folgenden Bestandtheilen: Kieselsäure 47,30, Thonerde 12,18, Eisenoxydul 4,55, Kalkerde 1,81, Magnesia 0,34, Natron 8,11, Glühverlust 0,17. Auf 100 berechnet, werden die vorstehenden Zahlen unter Vernachlässigung des kleinen Glühverlustes:

Kieselsäure	63,68	Kalkerde	2,43
Thonerde	16,40	Magnesia	0,46
Eisenoxydul	6,12	Natron	10,91

Wir sind nicht in der Lage, mit ähnlicher Sicherheit wie für Sodalith und Sanidin die procentische Menge des Augits und des Magneteisens zu berechnen, weil die Oxydationsstufen des Eisens nicht bestimmt worden sind, und jede Annahme der Augit-Mischung eine willkürliche sein müsste. Da indess das Eisen, die Magnesia und ein Theil der Kalkerde dem Magneteisen und Augit angehören, so ergiebt sich, dass diese beiden Gemengtheile nur in sehr geringer Menge vorhanden sein können. Als wahrscheinlich folgt aus dieser Darlegung, dass Sodalith, Sanidin, Augit und Magneteisen nur etwa 32 pCt. des Gesteins bilden können, und dass die Hauptmasse desselben, nämlich 68 pCt. eine Zusammensetzung haben müsse von etwa 66 pCt. Kieselsäure, von 19 bis 20 pCt. Thonerde, 12 bis 13 pCt. Natron und wahrscheinlich einer kleinen Menge Kalkerde. Sollte indess der Chlorgehalt des Gesteins auch

nur um ein Geringes zu hoch bestimmt sein und die wirklich vorhandene Menge von Sodalith weniger betragen als 10,6 pCt., so würde sich in der Rest-Mischung die Kieselsäure um einige pCt. vermindern, die Thonerde vermehren können. Das Ergebniss ist demnach, dass nach Abrechnung der erkennbaren Gemengtheile ein Rest bleibt (dessen Menge gewiss reichlich 65 pCt. beträgt) von der Zusammensetzung des sogenannten Oligoklases. Nach dem vielfach geübten Verfahren, aus dem Resultate der Analyse eines gemengten Gesteins auf das Vorhandensein bekannter Mineralien zu schliessen, würde man sich also zu der Annahme berechtigt wähnen können, dass Oligoklas der wesentlichste Gemengtheil des Cumanischen Trachytes sei, um so mehr, da in vielen Trachyten neben Sanidin als Bestandtheil Oligoklas nachgewiesen worden ist. Und dennoch glaube ich diese Deutung der Analyse als eine willkürliche bezeichnen zu müssen, da ich bisher in keinem Trachyte Neapels Oligoklas oder einen gestreiften Feldspath gefunden habe (mit Ausnahme des Arso-Trachyts, in welchem ein gestreifter Feldspath übrigens in höchst geringer Menge vorhanden ist), halte mich indess berechtigt zu der Annahme, dass als wesentlicher Gemengtheil des Cumanischen Trachytes vorhanden sei ein in quadratischen Prismèn krystallisirendes Mineral von oligoklasähnlicher Mischung. Ein solches Mineral ist zwar bisher noch nicht bekannt, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass es gefunden werde.

In der Entfernung von 1 Miglie gegen Südosten vom Monte di Cuma, von diesem durch den fast geradlinigen Rücken des Monte Grillo geschieden, liegt der Averner-See oder Lago Cannito, welchen im Osten und Norden ein ausgezeichneter Kraterwall umgiebt. Wenn ich dieses Maares hier erwähne, so geschieht es, um einen Irrthum zu berichtigen. Hoffmann sagt in seinen „Geogn. Beobachtungen“, Karsten's Archiv B. XIII, S. 222: „Am Lago d'Averno fanden wir Bimsstein-Conglomerate mit Bänken von Leucitgestein wechselnd, wie am M. Somma (folgt eine genauere Beschreibung des Gesteins). Früher sind keine Leucitgesteine in den Phlegräischen Feldern bekannt gewesen, sondern nur Feldspathgesteine; es interessirte uns daher sehr, dasselbe in diesen Umgebungen aufzufinden.“ Nachdem durch Dr. Roth meine Aufmerksamkeit auf diese Angabe gelenkt worden war, habe ich in Guiscardi's Begleitung den

inneren Kraterrand des Averner-Sees einer sorgsamen Beobachtung unterworfen, aber durchaus nichts gefunden, was HOFFMANN's Angabe bestätigen könnte. Es findet sich kein anstehendes Leucitgestein in diesem Kraterkessel, und namentlich der Vergleich des Averner Walles mit dem überaus merkwürdigen Somma-Ring, welcher aus vielfach wechselnden Bänken von Lava und Schlacken (durchsetzt von vielen hundert Gängen) gebildet wird, ist in keiner Weise zutreffend. Dass HOFFMANN's Angabe auf einem Irrthume beruht, ist mir unzweifelhaft, wenngleich ich die Veranlassung dieses Irrthums nicht anzugeben weiss. Im Tuffe des Averner-Sees fand ich einzelne Einschlüsse, Gemenge von Glimmer, Augit und Sanidin, manchen Vesuvischen Auswürflingen ähnlich. Vom Ufer des Averner-Sees wurde im Alterthume durch den nordwestlichen Kraterwall ein unterirdischer Gang (Traforo, ähnlich dem Tunnel des Posilipo) gegen Cuma hin gegraben, um diese Stadt mit dem See auf nächstem Wege zu verbinden. Das Jahrhunderte lang verschüttete und vergessene Werk ist jetzt wieder aufgegraben.

Was das Vorkommen des Leucits in Phlegräischen Gesteinen betrifft, so möchte eine genauere Untersuchung namentlich die trachytische Lava des Monte Nuovo verdienen. Lavastücke von diesem Vulkane, welche AL. v. HUMBOLDT mitgebracht, enthalten in einer grünlichgrauen Grundmasse Sanidin und in grosser Menge kleine, weisse Leucitkörner, nach G. ROSE's Bestimmung, s. KARSTEN's Arch. B. XIII, S. 219, Anmerkung.

In der Sammlung zu Neapel sah ich die merkwürdigen Leucitophyre, welche durch SCACCHI am Monte di Procida, in petrographischer Hinsicht einem der wichtigsten Punkte der Campi Phlegraei, aufgefunden worden sind. Dieser Berg besteht wesentlich aus Tuff, unter dem an verschiedenen Stellen Trachyt hervortritt. Der Leucitophyr bildet isolirte Blöcke in einer Tuffschicht, welche am nördlichen Ende des Berges, nahe der Foce del Fusaro, erscheint und zeigt die verschiedenartigsten Varietäten, darunter aber keine den Vesuvischen Leucitophyren ähnliche (s. Mem. geol. sulla Campania, p. 64). Da auch auf der Insel Procida dem Tuffe untergeordnete leucithaltige Gesteine vorkommen, so erkennen wir, dass die Verschiedenheit der vulkanischen Erzeugnisse des Vesuvs einerseits und der Phle-

gräischen Felder andererseits keine absolute ist; wie an mehreren Punkten der letzteren Leucitgesteine auftreten, so finden wir den Bimsstein als Eruptionsprodukt des Vesuvs 79 n. Ch. (Pompeji).

An den Trachyt von Cuma reiht sich durch das Vorkommen von Sodalith der Trachyt vom Monte Olibano nahe Pozzuoli. Bei unserem Besuche dieses Berges hatte GUISCARDI die Güte, mich auf einige, von ihm vor Kurzem beobachtete Lagerungsverhältnisse aufmerksam zu machen.

Der Monte Olibano, 1 Miglie von Pozzuoli gegen Osten entfernt, erhebt sich unmittelbar aus dem Meere bis 523 Fuss (nach SCACCHI). Der Gipfel des Berges ist kaum $\frac{1}{4}$ Miglie von der Solfatare entfernt und von ihr durch eine flache Thalsenkung geschieden. Wenn auch die Trachytmasse des Monte Olibano aus dem Krater der Solfatare in seiner jetzigen Gestalt nicht geflossen sein kann, so steht sie dennoch zu jenem Schlunde in enger Beziehung und stellt sich gleichsam als eine Seiteneruption dar. Während der Trachyt mit seiner südlichen Spitze, welche durch grosse Steinbrüche eröffnet ist, bis unmittelbar zum Meeresniveau hinabsinkt, zieht sich gegen Osten und Westen das Eruptivgestein zum Theil in vertikalen Felsen anstehend etwas vom Meere zurück und lässt die unterlagernden Schichten erkennen. Der Trachyt bildet demnach eine stromartig ergossene Decke über älteren geschichteten Massen und hängt gleichsam in einer Zunge über jene hinweg bis zum Meere hinab. Besonders deutlich ist diese Auflagerung am östlichen Ende der Trachytmasse entblösst. Zuunterst lagert ein gelber Bimssteintuff, derselbe, welcher den benachbarten Monte Dolce zusammensetzt. Auf dieser ältesten Bildung ruht eine im Maximum 1 Met. mächtige Schicht von Meeressand, vorzugsweise aus Sanidinkörnchen bestehend und mit eingeschalteten, dünnen Streifen von Magneteisen. Diese Sandschicht, welche jetzt 9 Met. über dem Meeresspiegel sich befindet, bezeichnet einen älteren Wasserstand, den man bekanntlich überaus deutlich auch westlich von Pozzuoli längs der Starza erkennt. Es folgt eine etwa 10 Met. mächtige Bank von schlackigem Trachyt, zum Theil als ein Conglomerat ausgebildet; darüber liegt der feste Trachyt, welcher gleichsam die Decke des Berges bildet. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass hier zwei Trachytströme über einander geflossen sind.

Der Trachyt vom M. Olibano, welcher in feinkörniger Grundmasse grosse Sanidinzwillinge enthält, zeigt auf zahlreichen Klüften folgende Mineralien ausgeschieden: Sanidin, theils in grösseren Krystallen, theils in ganz kleinen, scheinbar sechsseitigen Täfelchen, nicht selten mit der Querfläche; Sodalith in einfachen und Zwillingskrystallen; Augit in sehr kleinen, grünen Krystallkörnern mit etwas gerundeter Oberfläche; Hornblende in zierlichen Krystallen von brauner Farbe, welche das eigenthümliche Ansehen jener Hornblende-Krystalle aus der Fumarolenspalte von Plaidt zeigen, indem sie nämlich aus unzähligen kleinsten Kryställchen zusammengesetzt erscheinen; endlich Kalkspath in langspiessigen Krystallen. Die Grundmasse lässt unter dem Mikroskop Sanidin, Augit, Hornblende, Magneteisen und wenig Sodalith erkennen. Aus den Klüften dieses Trachyts führt SPALLANZANI Eisenglanz auf, welches Mineral seitdem dort nicht wieder beobachtet worden ist.

Sodalith-Trachyt, ein Gestein, welches ebenso bezeichnend für die Umgebung Neapels ist, wie die so ähnlichen Nosean-Gesteine für das Laacher-See-Gebiet, findet sich wieder auf der

Insel Ischia. Es giebt wohl keine Oertlichkeit, welche für das Studium des Trachyts, seiner verschiedenen Lagerungsformen und seiner Entstehung, so wichtig wäre, wie dies kleine Eiland. Eine kolossale Bildung von trachytischem Tuff, welcher zu einem 2450 Fuss hohen, wahrscheinlich ehemals submarinen, kraterförmigen Gipfel sich aufthürmt; eine an den Abhängen desselben bis über 1500 Fuss sich hinaufziehende Mergelthonschicht, deren organische Einschlüsse fast ganz übereinstimmen mit den noch jetzt im Mittelmeere lebenden Geschöpfen; Trachyt in verschiedenen Abänderungen nebst Obsidian und Bimsstein setzt theils geschlossene Bergkuppen, theils Kratere, Gänge und Lavaströme zusammen, darunter den berühmten Strom Arso (den einzigen trachytischen Strom dieses Theils von Europa aus historischer Zeit); eine noch fortdauernde vulkanische Thätigkeit, welche sich in den heissen Wasserquellen von Casamicciola offenbart und in noch auffallenderer Weise in den zahlreichen Dampfquellen, die dem westlichen Abhange des Centralberges entsteigen: dies sind einige der wichtigsten Thatsachen, welche sich auf diesem überaus merkwürdigen Eilande dem Studium des Geologen darbieten. In Gebieten eines erloschenen Vulkanismus, gleich demjenigen

unseres Niederrheins, dessen Trachytkegel sich während der Bildung der Tertiärschichten erhoben, ist die ächt vulkanische Entstehung des Trachyts nicht so klar, dass sie nicht auch in neuerer Zeit hätte bezweifelt werden können. Wer aber Ischia und die Beschaffenheit und Lagerung der dortigen Gesteine untersucht, kann nicht bezweifeln, dass der Trachyt überhaupt feuriger Entstehung ist. Die Mineral-Produkte jener Insel, die Thermen und Dampfquellen, die successiven Hebungen wie die Erschütterungen des Bodens erweisen sich auf der Campanischen Insel in ihrem unleugbaren Zusammenhang als Manifestationen derselben vulkanischen Kräfte.

Die geologische Kenntniss Ischias verdankt man vorzugsweise FONSECA (Descriz. e carta geolog. dell' isola d'Ischia, 1847) und SCACCHI (Mem. geol. s. Campania, p. 67—78, 1849).

Die der Arbeit des ersteren beigefügte, sorgsam ausgeführte Karte hat den Maassstab 1 : 25000 (s. ROTH, der Vesuv, S. 522—529).

Ischia hat eine rhomboidische Gestalt; ihre grösste Länge von Westen nach Osten beträgt 5½ Miglien, die Breite zwischen 4 (am westlichen Ende der Insel) und 2½ Miglien (am östlichen Ende). Von der Hauptmasse der Insel laufen mehrere Vorgebirge aus, so der Monte Zale gegen Nordwesten, der Monte dell' Imperatore gegen Südwesten und die Punta di S. Pancrazio gegen Südosten, und einige kegelförmige Felsen trennen sich gänzlich von der Hauptinsel oder sind nur durch eine schmale Nehrung mit derselben verbunden, so die Rocca d'Ischia und der Monte S. Angelo. Auf ihrer noch nicht völlig eine geogr. Quadratmeile (15 auf 1°) grossen Oberfläche bietet die Insel eine ausserordentlich verschiedenartige Gestaltung und ein sehr verschiedenes Ansehen dar. Die mit einer üppigen Vegetation bedeckten, kleinen Ebenen von Ischia, Bagno, Forio oder die Hügel von Casamicciola constrastiren eben so sehr von den nur mit Buschwerk versehenen, kegelförmigen Trachytbergen des mittleren Inseltheils, wie diese von den sterilen Felsen des Monte Zale, oder den aus Bimsstein, Obsidian und Schlacken gebildeten Krateren des nordöstlichen Inseltheils. Und doch erreichen letztere an rauher Wildheit nicht die immer noch todte, unverwitterte Felsfläche Arso, obgleich sie mehr als ein halbes Jahrtausend dem zerstörenden Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt ist. Der hochragende Epomeo selbst trägt mit Ausnahme der schroffen

Erosionsschluchten und Rutschflächen dichten Pflanzenwuchs. So bietet ein und dieselbe Mineralmasse, in chemischer Hinsicht wesentlich gleich, der trachytische Tuff, der krystallinische Trachyt, die poröse Lava, Bimsstein und Obsidian, sehr verschiedenartige Bedingungen für die mechanische und chemische Zertheilung und demnach für den Pflanzenwuchs dar. Die gewaltige Masse des Epomeo besteht aus einem charakteristischen grünen Tuff, welchen man mit keinem anderen des Phlegräischen Gebietes verwechseln kann. Die Hauptmasse dieses Tuffs ist von licht graulichgrüner Farbe; darin liegen dichtgedrängte, eckige Stückchen von gelber Farbe und fasriger Structur, welche zersetzter Bimsstein oder bimssteinähnlicher Trachyt sind, ferner viele Krystalle von Sanidin, Augit, Glimmer und Magneteisen. Der grünliche Tuff setzt mit grosser Gleichförmigkeit das Centrum der Insel mit dem Epomeo, sowie dessen westliches Gehänge bis zum Meeresspiegel zusammen. Bis zu gleicher Höhe wie auf dieser Insel ist der marine vulkanische Tuff weder an einem anderen Punkte des Phlegräischen Gebietes, noch vielleicht irgendwo in Italien erhoben. Der Tuff enthält an manchen Stellen, so namentlich südlich von Casamicciola, eine Menge von Einschlüssen obsidian- oder pechsteinähnlichen Trachyts. Den Beweis einer Erhebung des Tuffgebirges und damit des ältesten Theils der Insel aus der Meerestiefe empor liefert jene merkwürdige Mergelthonschicht, welche am nördlichen, östlichen und südlichen Gehänge des Epomeo verbreitet ist und vom Meeresspiegel bis zu etwa 1500 Fuss hinaufzieht. Dieselbe enthält Mollusken-Schalen, welche fast sämmtlich mit den noch jetzt im Mittelmeere lebenden übereinstimmen und dadurch für jene Ablagerung eine posttertiäre Entstehung erweisen. Während die Individuen sehr zahlreich, sind der Species nur wenige; am häufigsten ist *Buccinum prismaticum* Broc. (s. Roth, Vesuv, S. 524; Fonseca, Ischia, p. 8). Oestlich vom Epomeo erblickt man eine grössere Anzahl kegelförmiger Berge (Lo Toppo, Trippiti, Vetta, Telegrafo, Casino Maisto), welche aus porphyrartigem, massigem Sanidin-Trachyte bestehen. Derselben Trachyt-Abtheilung gehören trotz ihrer verschiedenen Erstarrungsmodificationen alle Trachyte Ischias an. Das Gestein jener Kegelberge ist sehr gleichartig; ohne schlackige Gebilde scheint es in seinen jetzigen Formen aus der Tiefe emporgehoben zu

sein. Der Thonmergel ruht wahrscheinlich auf diesen Trachyten, welche sich demnach wie der grüne Tuff des Epomeo als die älteste Bildung der Insel darstellen würden. In grösseren Massen tritt Trachyt nochmals auf im äussersten Nordwesten der Insel, woselbst das Gestein ein vom übrigen Körper der Insel scharf gesondertes Glied bildet; es sind hier nicht regelmässig geformte Kegelberge, sondern plateauähnliche, wild zerschnittene Höhen, Monte Zale, Vico und Marecoco. Der Trachyt ist hier durch Bimssteintuff hervorgebrochen, zum Theil mit schlackigen Gebilden bedeckt und zu wahren Felsmeeren zertrümmert. An einigen Punkten der Küste (M. Vico) ist das Gestein unvollkommen säulenförmig zerklüftet. Das südliche Inselgestade wird vorzugsweise durch Schichten trachytischen Tuffs gebildet; es zeigen sich aber an diesen meist einige hundert Fuss hohen, meist felsigen Ufern eine grosse Zahl von Trachytgängen, welche theils steil aus dem Meere emporsteigend die Tuffstraten durchschneiden, theils sich zwischen dieselben einschalten und weit fortsetzen. An ihren Grenzen verbinden sich diese Gänge innig mit den Tuffen, und man kann nicht zweifeln, dass sie einer Lava gleich in den lockeren Massen emporgedrungen und später durch die Brandung entblösst worden sind. Im nordöstlichen Inseltheile erscheint der Trachyt in deutlichen Krateren, deren Wälle hoch mit Bimsstein, gemengt mit Obsidian und trachytischen Schlakken, überstreut sind, Monte Rotaro, Montagnone. Die Lava des Monte Rotaro ist über den Thonmergel geflossen, welcher sich durch die Hitze gebrannt zeigt. Nur vermuthungsweise kann man auf die Kratere Rotaro oder Montagnone jene ältesten bekannten Eruptionen beziehen, deren Strabo und Jul. Obsequens erwähnen. Im Strome Arso (1301)*) aber und seiner noch unverwischten Verwüstung liegt ein Zeugniss der noch in vergleichsweise später historischen Zeit fortwirkenden vulkanischen Kraft, welche zwar seit Jahrhunderten schlummert, aber einst sich wieder energischer manifestiren könnte, wie jetzt im Archipel der Cykladen. Nach dieser allgemeinen Uebersicht lernen wir einige Punkte des Trachyteilandes näher kennen.

*) Spallanzani setzt den Ausbruch dieses Lavastroms in das Jahr 1302.

Kaum tausend Fuss von der Hauptstadt der Insel und der Küste entfernt, mit dieser durch eine Brücke verbunden, erhebt sich aus dem Meere mit fast senkrechten Wänden ein kegelförmiger Fels, der das Castel d'Ischia trägt. Eine tafelförmige Zerklüftung, steil gegen Süden fallend, zertheilt den Fels, welcher aus Sodalith-führendem Sanidin-Trachyt besteht. Auf dies Gestein und die in demselben vorkommenden, dodekaëdrischen Krystalle scheint PILLA (s. ROTH, Vesuv, S. 200) zuerst aufmerksam gemacht zu haben; er hielt sie indess gleichwie auch v. BUCH für Granate. Erst FONSECA*) führt in seiner Beschreibung der Insel Ischia jene Krystalle richtig als Sodalithe auf. Die Sodalithe sind theils von weisser, theils von röthlicher Farbe. Nach ROTH ist der Trachyt der Rocca oft durch Chlorwasserstoffsäure zersetzt: „feine Eisenglanzpunkte deuten den Ursprung jener Säure an." Auch unmittelbar nördlich der Stadt Ischia am Gestade geht eine Trachytmasse zu Tage (auf welcher das Haus des Herrn D'ORO steht), ganz erfüllt mit kleinen Eisenglanzblättchen (nach FONSECA). Die in Hohlräumen und Poren des Trachyts erscheinenden Eisenglanze weisen darauf hin, dass die Gesteinsmasse von Fumarolen durchstrichen wurde. Zu Neapel sah ich aus dem Trachyte der Rocca körnig krystallinische Einschlüsse aus Sanidin und Titanit bestehend, durchaus gewissen Laacher Auswürflingen ähnlich. Südlich der Stadt Ischia, mit der Scoglio di S. Anna beginnen jene merkwürdigen, dem Bimssteintuff zwischengeschalteten trachytischen Lagergänge, welche längs des grösseren Theils der Südküste sich wiederholen und besonders ausgezeichnet am zerrissenen südwestlichen Felsgestade der Insel erscheinen. Am südlichen Vorsprunge der Insel, der Punta di S. Pancrazio, steigt über die Meeresfläche eine gangartige Trachytmasse empor, von welcher sich Gänge ablösen, zwischen die Straten des Bimssteintuffs einschieben und sich endlich auskeilen. Westlich von der Klippe S. Pancrazio beginnt das Scarrupata genannte Felsgestade, an welchem man gleichfalls

*) FERD. FONSECA kämpfte 1848 gegen Oesterreich und wurde gefangen nach Leitmeritz geführt. Nach seiner Befreiung lebte er zwar einige Jahre noch in Neapel, sah sich indess dann durch die nun beseitigte Regierung genöthigt, seine Heimath zu verlassen und nach Toscana überzusiedeln, woselbst er ein Geschäft gründete und der Wissenschaft verloren ging

auf eine Strecke von etwa $1\frac{1}{2}$ Miglie ein den Bimssteintuffschichten horizontal eingeschaltetes Trachytlager beobachtet. Von diesem Sodalithtrachyt von Scarrupata hatte Herr G. Rose die Güte, mir einige von ihm selbst 1850 dort geschlagene Stücke mitzutheilen. Diese zeigen, wenngleich als von demselben Fundorte bezeichnet, einige Verschiedenheiten, weshalb ich sie als erste, zweite, dritte Varietät aufführen werde. Ich strebte zunächst die Zusammensetzung der Sodalithe selbst zu ermitteln, wozu die erste Varietät die Möglichkeit darbot.

Der Sodalithtrachyt von Scarrupata, 1ste Varietät, ist seiner Hauptmasse nach ein schuppiges Aggregat kleinster tafelförmiger Sanidine, welche unter dem Mikroskope deutlich ihre Form erkennen lassen; in gewissen Partieen des Gesteins sind die feinen Sanidine zu einer für das Mikroskop unauflöslichen Grundmasse verbunden, in welcher zahllose kleine Sanidine eingebettet sind. In dieser Gesteinsmasse liegen bis $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Sanidintafeln von dem bekannten rissigen Ansehen. Der Sodalith findet sich theils in einfachen regelmässig granatoëdrischen Krystallen, theils in Penetrationszwillingen, s. Taf. X. Fig. 10 (doch ohne Würfelflächen), parallel einer trigonalen Axe verlängert, meist kaum $\frac{1}{2}$ Linie gross, von röthlichgelber Farbe, welche gewöhnlich nur der äusseren Zone der Krystalle zukommt, da das Innere weiss ist. Die Sodalithe sind häufig unrein und umschliessen einen fremdartigen Kern, in welchem man ein Gemenge der übrigen Gesteinsbestandtheile erkennt. Augit bildet einen zwar untergeordneten, doch wesentlichen Gemengtheil, in schön ausgebildeten, doch meist so kleinen Krystallen, dass sie dem blossen Auge unsichtbar bleiben, von gelblichbrauner Farbe. Ausserdem Titanit in etwas grösseren, doch kaum $\frac{1}{2}$ Linie erreichenden Kryställchen, gelb, von Demantglanz; es konnte an einem Krystalle (einer Combination der herrschenden Flächenpaare n und r) der Winkel $r:r'$ (113° 51′) annähernd bestimmt werden. Zahlreiche Magneteisen-Kryställchen.

Das specifische Gewicht der Sodalithkrystalle ist 2,401; dasselbe ist indess unzweifelhaft etwas zu hoch bestimmt wegen der umschlossenen fremdartigen Mineraltheile. Auch zur Analyse war es nicht möglich die Substanz rein auszusuchen trotz mehrtägiger, aufgewandter Mühe. Es wurde demnach das Mineralpulver theils in Chlorwasserstoffsäure, theils in Salpeter-

säure gelöst, wobei sich bei gehöriger Verdünnung eine klare Auflösung des Sodaliths bildete, von welcher die zurückbleibenden Verunreinigungen, Sanidin, Augit, Magneteisen, geschieden wurden. Durch Abdampfen der Lösung zur Trockniss wurde die Kieselsäure abgeschieden. Demnach ist die Zusammensetzung des Sodaliths aus dem Trachyt von Scarrupata:

Chlor . .	6,96
Natrium .	4,51
Kieselsäure	37,30
Thonerde	27,07
Eisenoxyd	4,03
Kalkerde	0,43
Magnesia	0,73
Kali . .	1,19
Natron .	16,43
Glühverlust	3,12
	101,77.

Dieser eingewachsene Sodalith ist demnach in derselben Weise zusammengesetzt, wie der von Rammelsberg untersuchte, mit Augit und Glimmer verbundene, farblose Sodalith aus Vesuvischen Auswürflingen, dessen Formel er bildet aus $6\,\ddot{\mathrm{Si}}$, $2\,\dddot{\mathrm{Al}}$, $3\,\dot{\mathrm{Na}}$, 1 Na, 1 Cl. Diese Formel verlangt: Chlor 7,31, Natrium 4,74, Kieselsäure 37,06, Thonerde 31,74, Natron 19,15. Diese berechnete Mischung stimmt gewiss mit der gefundenen so gut überein (unter Annahme der Vertretung eines Theils der Thonerde durch Eisenoxyd), wie man es überhaupt bei einem so unrein aus der Gesteinsmasse ausgeschiedenen Minerale erwarten kann.

Das ganze Gestein, Sodalithtrachyt 1ste Var. besitzt folgende Zusammensetzung (bei einem spec. Gew. = 2,445 bei 20° C.):

		Sauerstoff:
Chlor . .	0,65	
Natrium .	0,42	
Kieselsäure	62,95	33,57
Thonerde .	17,26	8,06
Eisenoxydul	4,46	0,99
Kalkerde .	0,84	0,24
Magnesia .	0,63	0,25
Kali . .	6,06	1,03
Natron .	7,17	1,86
Glühverlust	0,85	
	101,29.	

Quotient der Sauerstoffzahlen = 0,3702.

Die im analysirten Gesteine mineralogisch erkennbaren Mineralien genügen nicht, um aus ihnen die Gesammtmischung des Gesteins zu erklären, wie man leicht aus folgender Deduction ersieht. Legt man den Chlorgehalt zu Grunde bei Berechnung des Sodaliths gemäss der RAMMELSBERG'schen Formel, so ergiebt sich die Menge desselben = 8,87 pCt. (Chlor 0,65, Natrium 0,42, Kieselsäure 3,3, Thonerde 2,8, Natron 1,7). Berechnet man in gleicher Weise aus dem Kali den Sanidin, so resultirt dessen Menge = 36,06 pCt. (Kieselsäure 23,3, Thonerde 6,7, Kali 6,06). Die nach Abzug dieser beiden Mineralien übrigbleibenden Bestandtheile betragen 56,38 pCt. des Gesteins (nämlich Kieselsäure 36,3, Thonerde 7,8, Eisenoxydul 4,46, Kalkerde 0,84, Magnesia 0,63, Natron 5,5, Glühverlust 0,85) und enthalten noch die Mischung der mineralogisch erkennbaren Gemengtheile Augit und Magneteisen. Es ist aber aus den vorstehenden Zahlen ersichtlich, dass die Menge dieser beiden nur ca. 10 pCt. betragen kann. Der Rest (nahe 46 pCt. des ganzen Gesteins) besitzt eine derjenigen des Albits ähnliche Mischung. Legen wir indess bei obiger Rechnung, statt der durch die Formeln erheischten Mischungen, solche zu Grunde, welche wir in geeigneter Weise aus der Zahl der Analysen aussuchen können, so wird es uns gelingen, ohne die Fehlergrenze der ausgeführten Gesteinsanalyse zu überschreiten, die Rechnung der Art zu leiten, dass der Rest eine oligoklasähnliche Mischung erhält. Die Discussion dieser Analyse führt uns demnach zu einem ähnlichen Ergebnisse, wie die Analyse des Cumäischen Trachyts.

Die 2te Varietät des Sodalithtrachyts von Scarrupata besitzt dasselbe körnig schuppige Sanidin-Gemenge; darin ausgeschieden: Sanidin, Sodalith, grünlichschwarzer Augit, wenig Titanit und Magneteisen. Eine sonderbare Bewandtniss hat es mit den Sodalithen; ihre Form prägt sich bei Betrachtung des Gesteins sogleich aus; denn auf der Bruchfläche sind durch feine, schwarze, mehr oder weniger unterbrochene Säume die Granatoëder-Umrisse gezeichnet. Betrachtet man die Sache genauer, so findet man gewöhnlich den Sodalith mehr oder weniger zerstört und einen Theil des Krystallraums mit einem Aggregat von Sanidin, Augit, Titanit, Magneteisen erfüllt, welche Mineralien in sehr zierlichen Krystallen zuweilen auch die Innenwände der granatoëdrischen Räume bekleiden. Die zer-

setzte Sodalithmasse hüllt zuweilen noch jene Einschlüsse ein; zuweilen ist dieselbe auch ganz verschwunden. Den Chlorgehalt dieser Varietät fand ich = 0,90 pCt., woraus sich eine Sodalithmenge von 12,3 pCt. ergiebt.

Die 3te Varietät, der vorigen sehr ähnlich, doch frischer und fester, eine körnig schuppige Sanidin-Grundmasse mit ausgeschiedenen Krystallen von Sanidin, Sodalith, Augit, dunkelbraunem Glimmer, wenig Titanit. Die Sodalithe fallen auch hier in's Auge durch ihre schwarze Umrandung, welche vorzugsweise durch sehr kleine Augitkrystalle gebildet wird. Die Sodalithe sind theils homogen, theils aber auch mit Augit, Magneteisen, Titanit verunreinigt. Spec. Gew. = 2,547.

		Sauerstoff:
Chlor*) . .	0,34	
Natrium .	0,22	
Kieselsäure	65,75	35,06
Thonerde .	17,87	8,34
Eisenoxydul	4,25	0,94
Kalkerde .	1,33	0,38
Magnesia .	0,52	0,21
Kali . . .	3,48	0,59
Natron . .	5.36	1,38
Glühverlust	0,78	
	99,90.	

Quotient der Sauerstoffzahlen = 0,3377.

In keinem der Sodalith-Trachyte konnte eine Spur von Schwefelsäure nachgewiesen werden.

Bei einer Vergleichung der vorstehenden Analyse mit derjenigen der 1sten Varietät offenbart sich, dass dem geringeren Chlorgehalte eine Zunahme der Kieselsäure entspricht, was mit einer geringeren Beimengung von Sodalith im Einklange steht. Wenn wir wieder verfahren wie oben, so ergiebt sich aus dem Chlor (= 0,34 pCt.) die Menge des Sodaliths = 4,66 pCt. (Chlor 0,34, Natrium 0,22, Kieselsäure 1,7, Thonerde 1,5, Natron 0,9). Aus dem Kali berechnet sich die Menge des Sanidins = 20,54 pCt. (Kieselsäure 13,3, Thonerde 3,8, Kali 3,48). Nach Abzug dieser beiden Gemengtheile bleiben 74,72

*) Bei einer zweiten Chlor-Bestimmung wurde die Menge desselben nur 0,25 pCt. gefunden, entsprechend = 0,16 Natrium.

pCt. des Gesteins übrig (nämlich Kieselsäure 50,76, Thonerde 12,61, Eisenoxydul 4,25, Kalkerde 1,33, Magnesia 0,52, Natron 4,47, Glühverlust 0,78). Diese Restbestandtheile enthalten noch Augit und Magneteisen, nach deren Abrechnung (welche wir, als auf zu unsicheren Daten beruhend, nicht ausführen) wiederum eine albitähnliche Mischung bleibt, welche in diesem Falle etwa zwei Dritteln des ganzen Gesteins zukommen muss.

Ausser an den genannten Orten findet sich Sodalith auf dem Eilande als Gemengtheil der Trachyte noch am Monte Toppo und an der Punta del Imperatore.*) Diese Vorkommnisse auf Ischia sind die einzigen, welche den Sodalith eingewachsen im Trachyt dem blossen Auge deutlich sichtbar zeigen. Dies ist hier hervorzuheben unter Hinweis auf die ungenaue Angabe des hochverdienten Scacchi, welcher in seinem Aufsatze „Silicati del M. di Somma e del Vesuvio prodotte per effetto di sublimazioni" (Rendic. Acc. Scienze, 1852 und Roth, Vesuv, S. 380) sagt: „Nella trachite dei Campi flegrei e delle vicine isole di Procida e d'Ischia abbiamo pure assai frequenti i cristalli di sodalite aderenti alle pareti delle piccole cavitá o delle interne fenditure, e non mai nella massa compatta della roccia." Und doch hatte Fonseca schon 5 Jahre zuvor die sodalithführenden Trachyte Ischias erwähnt. Die Bedingungen zur Erzeugung des Sodaliths — dieser so complicirten chemischen Mischung — scheinen nur selten erfüllt gewesen zu sein, da dies Mineral zu den seltensten gehört. Scacchi ist der Ansicht, dass die Sodalithe, welche in Drusen und Spalten der Vesuvlaven und der Phlegräischen Trachyte sich finden, durch Sublimation (col concorso di materie gassose) sich gebildet haben; und ich stimme dieser Ansicht vollkommen bei, indem ich in Bezug auf die im Trachyte eingewach-

*) Auch der Trachyt des Monte Spina nahe dem Lago d'Agnano enthält bekanntlich Sodalith (Roth, Vesuv, S. 499; Des Cloizeaux, Minér., p. 522). Bekannt ist, dass in den Drusen dieses Gesteins Eisenglanz theils in rhomboëdrischen Formen, theils in den Formen des Magneteisens erscheint, daneben zierliche kleine Quarzkrystalle. An einigen dieser Quarze erscheint ausser dem Dihexaëder und dem Prisma, mit grosser Regelmässigkeit die abwechselnden Combinationskanten der genannten Formen abstumpfend, das Rhomboëder ($\frac{1}{2}a : \frac{1}{2}a : \infty a : c$), welches bei G. Rose die Bezeichnung $2r$, bei Des Cloizeaux e^5 führt.

senen Sodalithe die Bemerkung hinzufüge, dass dieses Vorkommen die Mitwirkung von Dämpfen (Chlorwasserstoffsäure und Chloriden) in keiner Weise ausschliesst. Man sieht die Lava wohl aus den vulkanischen Schlünden hervorstürzen; ohne Dämpfe auszustossen, bewegt sich die feurig flüssige Masse dahin. Keine erstickenden Gase, nur die Gluth hindert, sich dem Strome zu nähern. Doch im Momente der Erstarrung bricht die Lava wieder auf, und nun erst entsteigen ihr Gase von Chlorwasserstoff, schwefliger Säure, Kochsalz, Eisenchlorid, Kupferchlorid etc. Man sieht dies Alles wohl, aber die Vorgänge selbst sind noch sehr in Dunkel gehüllt. Die krystallinische Lava mit ihren krystallerfüllten Drusen ist für den Geologen ein Räthsel, dessen Lösung der Erklärung der älteren Gesteinsbildungen, der altvulkanischen und plutonischen, vorhergehen muss. In Bezug auf letztere ist es wichtig hervorzuheben, dass der Sodalith, ausser an den genannten vulkanischen Oertlichkeiten, ferner vorkommt im Miascit des Ilmengebirges, im Syenit der Insel Lamoë bei Brevig in Norwegen, in gleichem Gesteine an einigen Punkten des nördlichen Amerikas, sowie im Gneisse von Kangerdluarsuk in Grönland. Da der Sodalith in den neueren Lavaströmen des Vesuvs sich bildet, so müssen wir schliessen, dass die Bedingungen für Mineralbildung in jenen alten Gesteinen ähnliche gewesen seien, wie in der Vesuvlava. In der Nähe der Stadt Ischia bietet sich für den Geognosten eine der grössten Sehenswürdigkeiten dar, der Trachytstrom Arso (die verbrannte Flur), die einzige bisher bekannte, in historischer Zeit geflossene trachytische Lava. Der Krater oder Schlund, dem diese Lava entquollen, liegt am östlichen Fusse des Monte Trippiti, 430 Fuss über dem Meere (der Kraterrand). Der Strom wandte sich mit steilem Falle, nur Schlacken zurücklassend, zunächst gegen Osten, dann gegen Nordosten, eine sanft geneigte Ebene bedeckend, bis in's Meer hinaus. Die Länge des Stroms ist $1\frac{1}{2}$ Miglie, die grösste Breite zwischen Ischia und Bagno $\frac{1}{2}$ Miglie. Der Arsokrater (auch le Cremate genannt) ist nicht mehr sehr deutlich. Indem ich aber dem Strome an seinem südlichen Rande folgte, erfreute ich mich nahe seinem Ursprunge eines prächtigen Anblicks: aus dem höher liegenden Schlunde stürzt die schlackige Lava beiderseits von hohen Schlackenwällen (wie ein Gletscher von seiner Moräne) eingeschlossen. Es ist

jetzt über den ebenen Theil der Lava ihrer Länge nach eine Fahrstrasse geführt; hier sollte man, die noch starren und sterilen Felsen erblickend, kaum glauben einen über 560 Jahre alten Strom vor sich zu haben. Die Oberfläche der Lava ist schlackig und bietet vielfach jene eingestürzten Gewölbe dar, unter denen sich die geschmolzene Masse fortbewegte; auch sieht man sonderbare, hoch aufragende Schlackenspitzen, welche dem Anscheine nach aufsprudelnder Lava ihre Entstehung verdanken. Die Dicke des Stroms wird von SCACCHI nur zu 4 Met. angegeben, doch scheint dieselbe in der Ebene bedeutender zu sein; denn bei Bagno sieht man den Strom über der Ebene emporsteigen gleich einer Wand von mindestens 60 Fuss Höhe.

Wo die Lava langsam erstarrte, ist sie steinartig, durchaus krystallinisch. Die schwarze, poröse Grundmasse, welche nicht ganz unähnlich derjenigen unseres Niedermendiger Steins ist, umschliesst dem blossen Auge sichtbar Sanidin, Augit, Olivin, Manesiaglimmer und wenig Magneteisen, ausserdem sehr wenige, aber deutliche Täfelchen eines triklinoëdrischen Feldspaths. Von diesen Mineralien herrscht Sanidin immer vor, daneben ist bald Augit, bald Olivin häufiger. Unter dem Mikroskop zeigt sich die Grundmasse vorzugsweise aus kleinen prismatischen, farblosen Krystallen zusammengesetzt, welche, wie man sogleich mittelst polarisirten Lichtes erkennt, ganz bestimmt nicht Sanidin sind. Die Endigung dieser Krystalle ist nicht deutlich zu erkennen, doch scheinen sie mir dem quadratischen Systeme anzugehören. Neben diesen Prismen ist in geringerer Menge ein in regulären, rundlichen Körnern krystallisirtes Mineral vorhanden, welches ich nur für Leucit halten kann. Während die kleineren Sanidine (wie die mikroskopische Betrachtung ergiebt) von der Lavamasse stets rings umschlossen sind, ist dies bei den grösseren nicht immer in gleicher Weise der Fall, indem nämlich häufig Hohlräume die grösseren Krystalle theilweise umgeben. Es wird hierdurch offenbar, dass die grösseren Sanidine sich bereits aus der Lava ausgeschieden hatten, als diese sich noch bewegte, dass die kleinen Sanidine sich später bildeten und noch später die quadratischen Prismen; denn diese gruppiren sich um die anderen Gemengtheile. Die Poren des Gesteins haben eine von sehr feinen Kryställchen, welche auch die Grundmasse constituiren, erglänzende Oberfläche, woraus

zu folgern ist, dass während der Entwicklung und des Durchstreichens der Dämpfe durch die Lava die Ausscheidung jener kleinsten Krystalle erfolgte. Ich muss hier einen Irrthum SPALLANZANI's, des genialen Naturforschers, berühren, welcher (Reisen in beide Sicilien, I, 169) bei Gelegenheit eines Besuches Ischias 1788 einige Beobachtungen über die Arso-Lava mittheilt. „Betrachtet man, sagt SPALLANZANI, die Feldspathe der Lava aufmerksam, so wird man zu glauben veranlasst, dass der Brand als die Ursache dieses Stroms äusserst stark gewesen sein muss. Ich schliesse dieses aus dem Umstande, dass die Feldspathe hier mehr oder weniger geschmolzen sind, während sie sonst in den Laven unverändert zu bleiben pflegen. Nimmt man eine Lava von Arso aus dem Mittelpunkte des Stroms, so ist die vorgegangene Schmelzung ganz offenbar. Einige sind bloss in runde Kügelchen gemodelt, andere sind bloss auf einer Seite geschmolzen und haben hier die Krystallform verloren, hingegen hat sich dieselbe auf den andern Seiten vollkommen erhalten. Zuweilen ist der geschmolzene Feldspath in gewissen leeren Räumen der Lava wie in der Luft schwebend und hängt mit den Wänden derselben bloss durch strahlenförmige Fäden zusammen, welche von der Lava selbst auslaufen, in deren Mitte er sitzt. An anderen Stellen ist der Feldspath an einer Seite der Höhle herabgeflossen und bildet einen hohlen und völlig durchscheinenden Ueberzug derselben.“ In diesen Worten SPALLANZANI's, welcher vor fast 80 Jahren sich schon ähnliche Fragen stellte, wie wir heute, spiegelt sich der Irrthum seiner Zeit, welche in den Trachyten ganz oder theilweise umgeschmolzene Granite zu erkennen glaubte. Wäre SPALLANZANI's Beobachtung und Ansicht richtig, dass die Sanidine von der Lava umhüllt und zum Theil eingeschmolzen worden wären, so hätten doch zunächst die mikroskopisch kleinen Sanidine geschmolzen werden müssen. Diese haben sich aber so deutlich aus der Lava ausgeschieden wie die quadratischen Prismen, welche die Grundmasse fast ausschliesslich constituiren. Was der grosse italienische Forscher für geschmolzenen Feldspath hält, ist dies nicht, sondern glasig erstarrte Lava, welche die Krystalle theilweise bedeckt. Die längst widerlegte und fast vergessene Ansicht würde ich hier nicht berührt haben, wenn nicht in neuester Zeit fast dasselbe gesagt worden wäre: „Die Mineralien in den Laven sind

niemals aus der Lava entstanden, sondern sind bloss von der Hitze verschont geblieben", nicht nur gesagt, sondern auch gedruckt — in einem wissenschaftlichen Journal.

Dass auch nach dem Erstarren des Arso Fumarolen in demselben ihre Wirkung zurückgelassen haben, bezeugt die Mittheilung FONSECA's: „die Spalten dieser mächtigen Lava sind häufig mit blättrigem, selten mit deutlich krystallisirtem Eisenglanze bekleidet." Durch eine genauere Untersuchung an Ort und Stelle, als ich sie ausführen konnte, mögen vielleicht noch andere durch Sublimation gebildete Mineralien in dieser Lava sich bestimmen lassen. An einem der von dort mitgebrachten Stücke finde ich nämlich, den Wandungen der Hohlräume aufsitzend, viele äusserst kleine, feuerrothe Krystallkörnchen (oder vielmehr Zusammenhäufungen von Kryställchen), welche ich leider nicht bestimmen konnte; Realgar sind sie nicht. Ueber die chemische Mischung des Arso vergl. ABICH, vulk. Bild., S. 42 bis 46, und ROTH, Gesteins-Analysen.

Diese schwarze Lava mit gedrängten, glänzenden Sanidinen unterscheidet sich leicht von allen anderen Gesteinen der Insel. Kleine Stücke des Arso-Trachyts, eingeschlossen in Bimsstein, fand ich beim Absteigen vom Monte Trippiti gegen le Cremate. Nahe der Kirche S. Antonio, 1 Miglie südwestlich von Ischia, tritt zwischen hohen Bimssteinmassen eine lagerartige Trachytmasse hervor; es ist lichtgrauer Sanidintrachyt ohne Olivin, mit dichter Grundmasse. Dies Gestein ist ringsum in losen Blöcken sehr verbreitet. Von Cremate wandte ich mich vorbei an den Krateren Montagnone und Monte Rotaro nach dem Monte Tabor, einem der interessantesten Punkte des Eilandes. Dieser Berg hat einen undeutlichen, gegen Norden geöffneten Krater, aus welchem eine trachytische Lava bis zum Meere (zwischen der Punta Perrone und der P. della Scrofa) geflossen ist. Der Trachyt ist grau, bräunlich oder röthlich und lässt stets deutlich Sanidin erkennen. Die Lava führt viel Eisenglanz, gewöhnlich in dünnen Blättchen als Bekleidung der Spalten, seltener krystallisirt in sechsseitigen Täfelchen, an welchen das Dihexaëder nebst dem Hauptrhomboëder erscheint (nach FONSECA). Der Lavastrom ruht zum Theil auf Schichten von Bimsstein-Conglomerat, zum Theil auf dem mehrerwähnten versteinerungsführenden Thonmergel. Am Monte Tabor befinden sich ausgedehnte Steinbrüche, in denen man theils Trachyt, theils

den unter dem Strome liegenden Thon gewinnt. Der untere Theil der Lavamasse besteht aus einem Conglomerate von zum Theil sehr umfangreichen Trachytblöcken, wie bekanntlich gewöhnlich die Lavaströme ihren Weg mit einem Conglomerate bedecken. Die obere Schicht des Thonmergels ist bis auf eine Entfernung von mehreren Fuss Abstand durch die Hitze der Lava verändert und umschliesst hier nach SCACCHI Aragonit. Dem Monte Tabor entsteigen an mehreren Stellen sogenannte Stufe, heisse Wasserdämpfe; an der Punta di Castiglione entspringen unmittelbar an der Küste heisse Quellen, welche die Meerestemperatur hier bis zu 75° C. erhöhen. Wo jene heissen Dämpfe die Trachyte durchströmen, ist das Gestein zersetzt zu einer weissen Masse, bald von thonsteinartigem Ansehen, bald von sandig-bröckliger Beschaffenheit. Auch an Stellen, wo jetzt keine heissen Dämpfe mehr sichtbar sind, verräth die Beschaffenheit des Gesteins die Thätigkeit erloschener Fumarolen. Solche schneeweisse Steinmassen erblickt man auch am nördlichen Ende des Steinbruchs des Monte Tabor. Die Felsart ist so locker, dass man sie fast mit der Hand zerbröckeln kann; genauer untersucht, bietet sie interessante Thatsachen dar: die Hauptmasse ist ein schuppig-körniges Aggregat höchst kleiner, schneeweisser Sanidinblättchen, in welchem einzelne grössere, fast wasserhelle Sanidine, einfache und Zwillingskrystalle liegen, sowie seltene Apatit-Prismen. In einzelnen Partieen ist dies Gestein von ganz unendlich fein zertheilten Spaltensystemen durchzogen, welche sich zu kleinen Drusen und Hohlräumen erweitern. Betrachtet man diese unter der Lupe, so enthüllt sich eine Menge der zierlichsten Krystalle, welche offenbar neu gebildet sind und höchst wahrscheinlich der Fumarolenthätigkeit ihre Entstehung verdanken, gelblichbraune Augite von der allerzierlichsten Bildung (in der gewöhnlichen Form des vertikalen achtseitigen Prismas mit dem schiefen Prisma von nahe 120°), goldgelbe Glimmerblättchen, feinste, demantglänzende Titanite, theils in spitzen einfachen Krystallen, umschlossen vorzugsweise von den beiden Prismen *n* und *r*, theils in Zwillingsnadeln nach Art der Laacher und Vesuvischen Zwillinge (s. POGG. Ann. Bd. CXV, S. 466, und FR. HESSENBERG, Miner. Not. No. VII, 37), dazu Magneteisen. Alle diese Krystalle sind nur durch die Lupe deutlich erkennbar und sind in ihrem Ansehen sehr verschieden von denjenigen

Krystallen, welche sich in der Grundmasse der vulkanischen Gesteine auszuscheiden pflegen, während sie an jenen Augit und Glimmer erinnern, welche mit sublimirtem Eisenglanze in unserer Fumarolenspalte am Eiterkopfe bei Plaidt (Neuwied) vorkommen. Es gewährt mir lebhafte Genugthuung, auch hier wieder auf die Beobachtungen SCACCHI's in Bezug auf Entstehung von Silikaten durch Sublimation hinweisen zu können, welche, nachdem ich sie in Bezug auf den Augit über jeden Zweifel erhoben habe, nun wohl zu allgemeiner Anerkennung kommen werden.

SCACCHI unterwarf seiner Beobachtung vorzugsweise solche Leucitophyrblöcke, welche, lange Zeit den glühenden Dämpfen des Vesuvs ausgesetzt, äusserlich oft Verglasungen zeigen, innerlich ganz zersetzt erscheinen, zuweilen kaum noch ihre ursprüngliche Beschaffenheit erkennen lassen. Die Spalten und Hohlräume dieser Blöcke sind mit zierlichen, glänzenden Krystallbildungen bekleidet, genau wie bei dem zersetzten Trachyt des Monte Tabor. Augit, in dieser Weise gebildet, fand SCACCHI in den Hohlräumen mehrerer Augitophyrblöcke, wahrscheinlich alter Somma-Auswürflinge. Auch in der Grundmasse des Gesteins ist Augit ausgeschieden, aber das Ansehen beider Augitbildungen ist wesentlich verschieden. In demselben Gesteine hat sich demnach Augit gebildet theils durch Erstarrung aus der feurigflüssigen Masse, theils durch Sublimation. Ohne Kenntniss dieser Beobachtungen SCACCHI's fand ich dieselbe unerwartete Thatsache bei meiner Untersuchung der Spalte von Plaidt unter Umständen, welche eine andere Bildung als die durch Sublimation gänzlich ausschliessen (s. POGG. Ann. Bd. CXXV, S. 420). Röthlichbraune Glimmerblättchen, nur mit einer Kante den Zellenwandungen aufgewachsen, fanden sich in Begleitung von Sanidin und Eisenglanz in Somma-Gesteinen. „Ihre Entstehung durch Sublimation scheint unzweifelhaft." Lichtgelblicher Titanit in Begleitung von Sanidin und Eisenglanz wurde beobachtet aufgewachsen auf den Hohlräumen von Sommablöcken, welche durch Wirkung von Fumarolen bis zur Unkenntlichkeit zerstört waren.

Während die östliche Inselhälfte durch deutliche Kratere und neuere Lavenergüsse die Aufmerksamkeit auf sich zieht, fehlt es auch der westlichen Hälfte an interessanten Erscheinungen nicht. Es war an einem frischen Frühlingsmorgen, der west-

liche Abhang des Epomeo lag noch im Schatten, als ich diese westliche Gegend durchwanderte und zu meinem nicht geringen Erstaunen den Berg mehrere hundert Fuss unter seinem Gipfel an wenigstens zwanzig Stellen dampfen sah. Die schöne Erscheinung verschwand, als die Luft sich mehr erwärmte, und im Sommer soll sie überhaupt nicht zu beobachten sein.

Die zersetzenden und verändernden Einwirkungen dieser Fumarolen, sogenannte Stufe, zeigen sich auf weiten Flächen schon aus der Ferne durch die rothe oder weisse Färbung der Gesteine. Die Exhalationen scheinen jetzt nur aus Wasserdampf zu bestehen. Doch ist es nicht ganz unwahrscheinlich, dass diesem Theile des Epomeo ehemals schwefligsaure Dämpfe entstiegen; denn „man weiss, dass ehemals auf Ischia schwefelsaure Alaunerde gegraben und damit Handel getrieben ward; nach Andria holte man die zur Ausziehung dieses Salzes schicklichen Materialien von Latrico, welches über Lacco nahe dem Gipfel des Epomeo liegt" (Spallanzani). Nach Scacchi kommt noch jetzt an verschiedenen Stellen Ischias als Produkt der Fumarolen wasserhaltige schwefelsaure Thonerde (Halotrichit) vor. (Sostanze che si formano presso i fumaroli della regione flegrea, Memoria di Scacchi).

Reich an Exhalationen ist auch das nordwestliche Ende der Insel, welches aus den Trachytmassen des Monte Vico, des Monte Marecoco und des Monte Zale besteht; es sind dort namentlich die Stufe di Sa. Restituta und di S. Lorenzo. An letzterem Orte zeigte man mir eine Grotte in zersetztem Trachyt, in welcher ehemals Schwefel gewonnen wurde. Jetzt aber scheint sich dort kein Schwefel mehr zu bilden, wie überhaupt auf Ischia, im Gegensatze zum Phlegräischen Gebiete des Festlandes, Schwefelsublimationen sehr ungewöhnlich sind. Die Schwefelbildung scheint in den Solfataren nur nahe der Erdoberfläche vor sich zu gehen, was bereits durch Breislak, welcher Gelegenheit hatte, einige tiefe Grabungen auf dem Kraterboden der Solfatare von Pozzuoli ausführen zu lassen, hervorgehoben wurde. Scacchi, dem wir eine sorgsame Beschreibung der Schwefelkrystalle dieses letzteren Fundorts verdanken, fand daselbst Schwefeladern, Gesteinsklüfte erfüllend, bis 9 Centimeter dick. Der Ansatz des Schwefels erfolgt von beiden Seiten der Spalte, welche sich entweder gänzlich füllt oder in der Mitte leer bleibt, in welchem letzteren Falle zierliche Schwefel-

krystalle in den Hohlraum hineinragen. In den Umgebungen der genannten Stufe finden sich die trachytischen Gesteine in eigenthümlicher Weise zersetzt, und als Ursache dieser Zersetzung nennen die Inselbewohner allgemein erloschene Fumarolen; so bekannt sind dieselben mit dieser Erscheinung. Unter den Erzeugnissen der Fumarolen von S. Lorenzo, von le Falanghe und anderen Orten der Insel ist noch Hyalith zu nennen, welcher die Poren eines zersetzten Trachyts bekleidet. Scacchi bestimmte den Wassergehalt des Hyaliths von S. Lorenzo in zwei Versuchen zu 4,94 und 5,10 pCt. In dem Thale, welches von Lacco gegen Nordwesten zieht, die Berge Zale und Vico von einander scheidend, kann man deutlich beobachten, wie der Trachyt des letztgenannten Berges durch den Bimssteintuff emporgedrungen ist. Von der kleinen Bai, in welche jenes Thal ausläuft, überstieg ich die eigenthümlich wildzerrissene Trachytmasse Zale, deren Gestein zahlreiche $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll grosse Sanidintafeln, Glimmer, Augit, Magneteisen umschliesst. Viele Einschlüsse oder Ausscheidungen, Aggregate von Sanidin, dem Laacher Trachyte ähnlich, bemerkt man im Gesteine. Von den nackten Trachytfelsen zu der reizenden Küstenebene von Forio hinabsteigend, beobachtet man, dass Trachytconglomerate den Uebergang zwischen dem Trachyt und dem unterlagernden Tuff vermitteln. Das südöstliche Felsgestade der Insel von der Punta dell' Imperatore bis zur Halbinsel S. Angelo, welches durch die meist von Süden her andrängende Meerfluth in viele Buchten zerschnitten ist, zeigt in deutlichster Weise das Verhalten des Trachyts zum Bimssteintuff. Das Eruptivgestein bildet an diesen Steilabhängen bankförmige Lagergänge, meist horizontal oder wenig geneigt, welche zwischen die Bimssteinstraten sich einschieben. Mehrfach theilen sich auch diese Gänge und keilen sich zwischen den Tuffen aus. Auch finden sich vertikal aufsteigende Massen, welche mit bankartigen Lagerungsformen zusammenhängen. Die lehrreichsten Punkte sind die Punta dell' Imperatore, Punta dello Schiavo und die Bucht Scarrupa. Nahe dieser Oertlichkeit liegt das Dörfchen Panza; dort erblickt man in den zahlreich umherliegenden und zu Mauern aufgethürmten Blöcken einen Trachyt, dessen Grundmasse sich deutlich als ein Aggregat unzähliger feinster Sanidinblättchen darstellt. Eisenglanz ist häufig in diesem Gesteine zu beobachten.

Die Gestalt Ischias unter Berücksichtigung der petrographischen Zusammensetzung derselben lehrt, dass die Insel durch den Wogenschlag des Meeres grosse Einbusse ihres Terrains müsse erfahren haben. Dies beweisen jene Landzungen oder vorgelagerten kleinen Felsinseln, welche aus Trachyt bestehen oder aus Tuffmassen, welche durch Trachytgänge gleichsam gegen die Zerstörung geschützt wurden, so das Vorgebirge Zale, die Punta dell' Imperatore, die Punta S. Angelo, S. Pancrazio, die Rocca d'Ischia u. s. w. Der Tuff, in welchem diese Trachytmassen ursprünglich ohne Zweifel aufsetzten, ist zerstört worden, nur die festen Gerüste haben bis jetzt Widerstand geleistet.

Dreierlei Gesteine sieht man beim Bau Neapels verwandt, Vesuvlava, meist von La Scala und Granatello (1631), Phlegräischen Tuff und endlich eine eigenthümliche trachytische Lava, den Piperno. Der letztere fällt Jedem auf durch seine sonderbare, flammenförmige Farbenstreifung. „An den Palästen Neapels, die aus diesem Gesteine erbaut sind, fahren grosse Flammen horizontal parallel über die Façade weg" (v. BUCH). In Bezug auf ihre Verbreitung im Vergleiche mit dem Phlegräischen Tuffe erscheinen die Massen festen Gesteins in diesem Gebiete nur sehr untergeordnet; es sind die Trachyte vom Monte di Procida, Cuma, Olibano, dann der Piperno; doch erheischen sie eben deshalb ein genaueres Studium. Denn Tuffe und Conglomerate weisen immer zurück auf feste Gesteine, in denen erst die wahre Natur jener zum Vorscheine kommt. Während der Trachyt bei Cuma und am Seegestade des Monte di Procida eine kuppenförmige oder gangförmige Lagerung einzunehmen scheint, die Masse des Monte Olibano einen offenbaren Lavastrom bildet, ist die Lagerung und die Natur des Piperno-Gesteins schwieriger zu erforschen.

Das bekannte Camaldulenser-Kloster Camaldoli bei Neapel liegt auf dem höchsten Punkte eines weiten Kraterwalls (des grössten im Phlegräischen Gebiete), welcher sich gegen Südwesten in der Richtung des Kraters Astroni und des Lago d'Agnano öffnet. Vom Kraterwall umschlossen, am nördlichen Ende der Kraterebene liegt das Dorf Pianura, in dessen Nähe der Piperno gebrochen wird. Andere Brüche dieses Gesteins liegen unfern des Dorfes Soccavo am südöstlichen äusseren Abhange des Ringwalls. Der Piperno bildet mächtige, bank-

förmige, horizontale Massen im Tuff, deren Entstehung manches Räthselhafte hat, da man nirgendwo die Ausbruchsstelle des Gesteins sieht. Tuff und Piperno sind zuweilen an ihrer Grenze innig mit einander verschmolzen, so dass es nicht leicht ist, eine scharfe Scheidung zwischen den Gesteinen zu ziehen. Bei Soccavo enthält der den Piperno überlagernde Tuff bis in einer Entfernung von etwa 5 Met. von der Grenze viele grosse Blöcke eines schlackigen, obsidianähnlichen Trachyts (s. Scacchi a. a. O. p. 36; Roth, der Vesuv, S. 517). Unter den verschiedenen Ansichten, welche über die Entstehung des Piperno aufgestellt sind, möchte sich diejenige am meisten empfehlen, welche diese Masse als horizontale, über den Tuff oder zwischen die Tuffbänke ergossene Lavabänke betrachtet. Der Piperno besteht aus einer lichtgrauen, ziemlich lockeren Hauptmasse, welche linsen-, scheiben- oder flammenförmige Theile einer schwärzlichgrauen, sehr zähen Masse umschliesst. Im anstehenden Fels erscheinen nach Scacchi's Angabe diese Streifen oder Flammen vertikal. Sowohl der lichte, als der dunklere Theil sind reich an Poren, deren Wandungen in der dunklen Masse von mikroskopischen Kryställchen erglänzen. Sanidine, bis einen halben Zoll gross, finden sich mehr im dunklen, als im lichten Theile. Meist nur von mikroskopischer Kleinheit findet sich Augit, röthlicher Glimmer und Magneteisen. Roth nennt auch Eisenglanz; das Gestein wirkt nur wenig auf die Magnetnadel. Der interessanteste Gemengtheil des Piperno, wenigstens einer bei Pianura anstehenden Varietät, ist ein in quadratischen, Mizzonit ähnlichen Prismen krystallisirendes Mineral, über welches sogleich Genaueres mitzutheilen sein wird. Wir verdanken Abich eine Analyse des Gesteins von Pianura und Roth eine neue Berechnung derselben; demnach besteht dasselbe aus: Chlor 0,19, Natrium 0,13, Kieselsäure 61,74, Thonerde 19,24, Eisenoxyd 4,12, Kalkerde 1,14, Magnesia 0,39, Kali 5,50, Natron 6,68, Wasser 1,12; Summe = 100,12. Spec. Gew. = 2,638. Nicht ohne Interesse bemerken wir, dass dieser Piperno in chemischer Hinsicht nahe übereinstimmt mit der ersten Varietät des Trachyts von Scarrupata. Ein erheblicher Unterschied liegt nur im Chlorgehalte. Betrachtet man denselben auch im Pianura-Gestein an Sodalith gebunden, so berechnet sich die Menge dieses Bestandtheils zu 3,7 pCt.,

gegen 10,7 im Scarrupata-Trachyt. Im Piperno konnte ich mit Sicherheit Sodalith nicht erkennen.

Die kleinen quadratischen Prismen, theils in der Grundmasse liegend, theils von den kleinen Poren des Gesteins umschlossen, sind in grösster Menge in demselben ausgeschieden. Sie sind farblos oder mit einem Stich in's Röthliche oder auch fast schwarz. Betrachtet man diese kleinen Prismen durch das Mikroskop, so erkennt man, dass zwei fremde Mineralkörper von den wasserhellen Krystallen umschlossen werden, Magneteisen und röthlichgelber Glimmer. Je nach der verschiedenen Menge dieser ein- und aufgewachsenen, kleinsten Krystalle erhalten die an sich stets farblosen Prismen einen schwach röthlichen oder dunklen Farbenton. Der in zierlichen sechsseitigen Täfelchen ausgebildete Glimmer ist stets nur in äusserst geringer Menge vorhanden, dem Ansehen nach höchstens 1 bis 2 pCt. der quadratischen Prismen bildend; grösser ist die Menge des Magneteisens. Beide fremdartige Mineralien sind indess so klein, dass man sie mit blossem Auge niemals sehen, demnach auch für die Analyse die wasserhellen Prismen von jenen nicht vollständig befreien kann. In Fig. 13 Taf. X. ist die Krystallform der quadratischen Prismen dargestellt, eine Combination folgender Gestalten:

Hauptoktaëder . . . . . o = (a:a:c)
Erstes stumpferes Oktaëder t = (a:∞a:c)
Erstes Prisma . . . . M = (a:a:∞c)
Zweites Prisma . . . . a = (a:∞a:∞c)
Achtseitiges Prisma . . f = (a:½a:∞c)
Basis . . . . c = (c:∞a:∞a).

Mittelst einer ungefähren Messung (eine andere liess die Flächenbeschaffenheit und Kleinheit der Krystalle nicht zu) bestimmte ich den Endkantenwinkel des Hauptoktaëders = 136°.

Die Krystalle sind in ihrer Endigung nicht immer so symmetrisch ausgebildet, wie die Fig. 13 es darstellt, sondern von den vier Oktaëderflächen dehnt sich zuweilen eine, zuweilen dehnen sich aber auch zwei zu einer Endkante zusammenstossende Flächen über die anderen aus, ganz so wie es beim Mejonit häufig zu beobachten ist. Häufig sind die Oktaëderflächen nicht eben, sondern tragen kastenförmige Vertiefungen. Niemals fehlt die Basis, und immer herrscht das zweite quadratische Prisma über das erste. Das specifische Gewicht der durch etwas Magnet-

41*

eisen und sehr wenig röthlichen Glimmer verunreinigten Krystalle bestimmte ich = 2,626 (bei 19° C.), und ihre Zusammensetzung, wie folgt:

Kieselsäure .	59,50
Thonerde . .	20,70
Eisenoxyd . .	4,45
Kalkerde . .	4,39
Magnesia . .	0,29
Kali	1,09
Natron . . .	8,90
Glühverlust .	0,00
	99,32.

Die vorstehende Analyse lehrt durch ihren geringen Magnesia-Gehalt, dass der Glimmer nur in sehr geringer Menge vorhanden sei, was auch durch den Augenschein bestätigt wird. Wir können, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, gänzlich vom Glimmer absehen. Die vollkommene Farblosigkeit der quadratischen Prismen (wie dieselben sich unter dem Mikroskope zeigen) bürgt uns dafür, dass dieselben frei von Eisen sind, und giebt uns ein Mittel, aus dem gefundenen Eisenoxyd die Menge des eingemengten Magneteisens zu berechnen. Es beträgt dieselbe demnach 4,30 pCt., und die nach Abzug des Magneteisens auf 100 berechnete Mischung der quadratischen Prismen ist:

		Sauerstoff.
Kieselsäure .	62,72	33,45
Thonerde .	21,82	10,19
Kalkerde . .	4,63	1,32
Magnesia . .	0,31	0,13
Kali . . .	1,15	0,19
Natron . .	9,37	2,42
	100,00.	

Da wir die Menge des Magneteisens (4,30 pCt.) kennen, welche den quadratischen Prismen (deren specifisches Gewicht oben bestimmt wurde) beigemengt war, so ist es leicht, das wahre specifische Gewicht des reinen Minerals, dem die vorstehende Mischung zukommt, zu finden. Dasselbe beträgt 2,53, wenn das specifische Gewicht des Magneteisens = 5 angenommen wird. Die vorstehende Analyse beweist, dass die quadratischen Prismen im Piperno ein neues Mineral bilden, von

der Form des Mejonits und mehrerer anderer quadratischer Mineralien vom Vesuv und von einer Zusammensetzung, welche ungefähr dem sogenannten Oligoklas entspricht. Und so glaube ich hier dasjenige Mineral gefunden und nachgewiesen zu haben, dessen Existenz uns bei Erwähnung des Trachyts von Cuma wahrscheinlich geworden war. Ich werde hier für dies Mineral vorläufig den Namen Mizzonit von Pianura gebrauchen. Sollte es nöthig erscheinen, dem neuen Minerale einen eigenthümlichen Namen zu geben, so erlaube ich mir, als solchen Marialith vorzuschlagen. Mit diesem Namen bezeichnete schon RYLLO den weissen Haüyn von Albano, welcher Name jedoch durch meine Analyse wieder frei geworden ist. Die Krystalle aus dem Piperno gehören zu der merkwürdigen Gruppe quadratischer Vesuv-Mineralien, welche trotz einer verschiedenen Zusammensetzung eine gleiche oder fast gleiche Krystallgestalt besitzen. Bekannt sind bereits aus dieser Gruppe folgende:

Sarkolith, spec. Gew. 2,932. Okt.-Endk. = 135° 58′,
Melilith, spec. Gew. 2,90. Okt.-Endk. = 135° 1′ (DES CLOIZEAUX),
Mejonit, spec. Gew. 2,735. Okt.-Endk. = 136° 11′,
Mizzonit vom
Vesuv, spec. Gew. 2,623. Okt.-Endk. = 135° 59′,
Mizzonit von
Pianura, spec. Gew. 2,530. Okt.-Endk. = 136° 0′ ungefähr.

Wie verschieden die Zusammensetzung dieser fünf Mineralien ist, ergiebt sich aus folgendem Schema ihrer wesentlicheren Bestandtheile:

	Kieselsäure.	Thonerde.	Kalkerde.	Magnesia.	Kali.	Natron.
Sarkolith	40,5	21,5	32,4	—	1,2	3,3
Melilith	43,9	11,2	31,9	6,1	0,4	4,3
Mejonit	41,95	31,94	26,11	—	—	—
Mizzonit vom Vesuv	54,7	23,8	8,8	0,2	2,1	9,8
Mizzonit von Pianura	62,7	21,8	4,6	0,3	1,1	9,4.

Es erscheint unmöglich nach dem Gesetze der Isomorphie zu erklären, wie die obigen so verschiedenartigen Mischungen eine gleiche Krystallform besitzen können, wie es in der That der Fall ist. Vielleicht lässt es sich rechtfertigen, diesen und

einige verwandte Fälle von Formengleichheit bei verschiedener Mischung aus einem anderen Gesichtspunkte zu betrachten. In dem regulären Krystallsysteme sehen wir die verschiedensten Stoffe und Mischungen in gleichen Formen erscheinen. Sollte sich nicht etwas Aehnliches auch in anderen Systemen finden und namentlich im hexagonal-rhomboëdrischen und im quadratischen? Sollte es nicht gewisse Formen (Rhomboëder und Oktaëder) geben, in welchen eine grössere Zahl von Mineralien ganz unabhängig von ihrer Mischung erscheinen könnte? Jedem Mineralogen werden in den beiden genannten Systemen Thatsachen bekannt sein, welche die oben ausgesprochene Vermuthung zu begründen scheinen. Nicht anders möchte es auch mit der obigen Mineralgruppe sich verhalten.

Was das Vorkommen des Mizzonits von Pianura betrifft, so glaube ich, dass dasselbe zunächst in den Gesteinen Neapels eine allgemeine Verbreitung besitzt. Wie in dem Sodalith-Trachyt von Cuma scheint es sich auch in den Trachyten des Monte di Procida und der Insel Procida zu finden. Von dem Gesteine des ersteren Punktes sagt SCACCHI: „es enthält nur wenige wohlgebildete Sanidin-Krystalle, ausserdem graue, quadratische Prismen." Die losen Trachytblöcke, welche sich an der Marina di S. Cattolico auf Procida finden, charakterisirt derselbe Forscher: „sie bestehen vorzugsweise aus Sanidin, wozu sich gesellen Augit, Hornblende, Magneteisen und prismatische Krystalle vom Ansehen des Vesuvischen Mejonits."

Die Zusammensetzung mancher oligoklasfreier Sanidin-Trachyte, welche bei hohem Kieselsäure-Gehalte reich an Natron sind, macht es wahrscheinlich, dass in diesen Gesteinen neben Sanidin in mikroskopischen Kryställchen ein Mizzonit vorhanden ist. Es ist wenigstens jetzt ein Mineral aufgefunden, durch dessen Anwesenheit sich die Mischung vieler oligoklasfreier, natronreicher Gesteine erklären lässt, welche sich bisher jeder Deutung entzog. Das Auftreten quadratischer Mineralien als Gesteinbildner ist bisher wenig beachtet worden*). Wenn ich nicht irre, war es ROTH, welcher zuerst für die Eifeler Laven die Conjectur aufstellte, sie enthielten als wesentlichen Gemengtheil Melilith (s. MITSCHERLICH, Vulcan. Ersch. d. Eifel, herausgegeb. v. ROTH, S. 23), für welche An-

*) Vergl. auch G. ROSE „Bemerkungen über Melaphyr", Diese Zeitschrift XI. S. 292 (Mitte).

nahme sich LASPEYRES in seiner letzten Arbeit (Beitr. z. Kenntn. d. vulc. Gest. d. Niederrheins, s. d. Zeitschr., Jahrg. 1866, S. 332) in zweifelloser Weise ausspricht. Es wurde auch oben wahrscheinlichgemacht, dass Melilith ein wesentlicher Gemengtheil einiger Albanischer Leucitophyre sei. Für die Laven des Vesuvs ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass Mejonit oder Mizzonit in ihnen vorhanden sei; denn man sieht in mikroskopischen Plättchen Prismen, welche den genannten Mineralien gleichen. Den kieselsäurereichen Mizzonit von Pianura möchte ich in den Vesuvischen Laven wegen ihrer geringen Kieselsäure-Menge nicht annehmen. Nachdem einmal die Aufmerksamkeit der Petrographen auf jene Gruppe quadratischer Mineralien als Gesteinbildner gelenkt ist, werden dieselben vielleicht häufiger gefunden werden.

Anhang.

Quarzführender Trachyt von Campiglia marittima.

Campiglia maritima liegt in der Toskanischen Maremme, unfern des Städtchens Piombino, nahe dem südlichen Rande einer Höhengruppe, deren Culminationspunkt der Monte Calvi ist. Die Berggruppe von Campiglia bildet eine jener mehr oder weniger isolirten Erhebungen, welche in ihrer Gesammtheit mit dem Namen des Toskanischen Erzgebirges (Catena metallifera) belegt werden, ausgezeichnet durch das Auftreten älterer sedimentärer Schichten (als im Toskanischen Hügellande und im Appennin erscheinen) und denselben untergeordneter Erzlagerstätten. Indem ich die höchst merkwürdigen geognostischen und petrographischen Verhältnisse Campiglias (namentlich seine vielleicht einzig dastehenden Gänge von strahligem Augit mit Schwefelmetallen) der Fortsetzung dieser „Fragmente“ vorbehalte, sei hier nur noch eines Trachyts gedacht, welcher nebst anderen Trachytvarietäten jenes niedere Hügelland constituirt, welches im Westen, dem höheren, nackten Kalkgebirge vorgelagert, sich fast bis an's Meer erstreckt und durch dichtere Vegetation sich von jenem auf den ersten Blick unterscheidet.

Das Gestein ist von kleinkörnigem Gefüge; die meist weniger als eine Linie grossen Gemengtheile liegen in einer dunklen, spärlichen Grundmasse. Durch diese fettglänzende,

unter dem Mikroskope nicht auflösbare Grundmasse erhält das Gestein einige Aehnlichkeit mit Pechstein.

Ausgeschieden sind folgende Mineralien:

Sanidin von weisser und graulichweisser Farbe, meist klein, selten bis vier Linien gross. Neben diesem rechtwinklig spaltbaren Feldspathe ist auch in kaum geringerer Menge ein gestreifter vorhanden, sogenannter Oligoklas, welchen man nur durch die Zwillingsstreifung von jenem unterscheiden kann.

Quarz, in meist kleinen (nur selten bis eine Linie grossen) Dihexaëdern mit gerundeten Kanten, im Inneren häufig zerklüftet, an der Oberfläche mit einer matt weissen Hülle bedeckt.

Glimmer von dunkelbrauner Farbe, in scharfbegrenzten, sechsseitigen Blättchen, welche in allen Richtungen liegen, so dass man im Schliffe zuweilen nadelförmige Krystalle zu sehen glaubt. Weder Augit, noch Hornblende scheint vorhanden zu sein. Wohl aber wird wenig Magneteisen aus dem grobgepulverten Gesteine durch den Magneten ausgezogen. Der interessanteste Gemengtheil des Gesteins ist

Cordierit, bisher in vulkanischen Gesteinen noch nicht bekannt. Von schönster violblauer Farbe, pleochroitisch, in zahlreichen kleineren, wenigen grossen (bis 3 Linien) Krystallen der Grundmasse eingemengt, begrenzt von einem zwölfseitigen Prisma, der Combination zweier rhombischer Prismen, von denen das eine in der vorderen Kante 119° 10′, das andere 59° 10′ (nach Des Cloizeaux's Winkeln) misst, nebst Quer- und Längsfläche. In der Endigung erscheint nur die Basis. Die Oberfläche dieser Krystalle ist matt und erlaubt keine genaue Messungen.

Specifisches Gewicht des Trachyts von Campiglia = 2,478 (bei 20 C.). Meine Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

		Sauerstoff.
Kieselsäure .	70,64	37,67
Thonerde .	14,11	6,59
Eisenoxydul .	2,86	0,63
Kalkerde .	2,02	0,58
Magnesia .	0,72	0,29
Kali . . .	2,95	0,50
Natron . .	4,67	1,20
Glühverlust .	2,30	
	100,27.	

Sauerstoffquotient = 0,260.

Inhaltsverzeichniss.

I. Rom und die Römische Campagna.

II. Das Albaner-Gebirge.

III. Die Gegend von Bracciano und Viterbo.

Erklärung der Tafeln.

Tafel X. Fig. 1. Wollastonit, einfacher Krystall. Fig. 2. Wollastonit, Zwilling, s. S. 528, vom Hügel Capo di Bove bei Rom. Fig. 3. Phillipsit, Doppelzwilling mit ausgedehnten Prismenflächen. Fig. 4. Phillipsit, Doppelzwilling mit verkürzten Prismenflächen, s. S. 530, von Tre Fontane bei Rom Fig. 5 und 5a. Augit in Auswürflingen von Albano, s. S. 543. Fig. 6. Glimmer von Albano, s. S. 543. Fig. 7. Melilith, Albano, s. S. 544. Fig. 8. Weisser Haüyn, sogenannter Berzelin, mit rinnenartig vertieften Kanten, Albano. Fig. 9. Weisser Haüyn, sogenannter Berzelin, Zwilling, Albano, s. S. 546. Fig. 10. Sodalith, Zwilling, Albano, Cuma, Scarrupata (Ischia), s. S. 550, 609, 620. Fig. 11. Alaunstein, Grube Castellina bei Tolfa, s. S 599. Fig. 12 und 12a. Olivin, tafelförmig durch Vorherrschen der Längsfläche, Cuma, s. S. 609. Fig. 13. Mizzonitähnliches Mineral, Marialith, aus dem Piperno von Pianura, Neapel, s. S. 635.

Tafel XI. Ansichten des Albaner-Gebirges. Die beiden oberen Ansichten (des Centralkraters und des Monte Cavo) sind ausgeführt nach älteren Handzeichnungen Sartorius von Waltershausen's, welche sich im Besitze Ponzi's befinden. — Die drei unteren Ansichten der Tafel wurden nach Skizzen Ponzi's gezeichnet.

Tafel XII. Karte des Römischen Gebietes, Maassstab 1 : 210,000.

6. Vorläufige Mittheilung über die typischen Verschiedenheiten im Bau der Vulkane und über deren Ursache.

Von Herrn v. Seebach in Göttingen.

Die bisherige Eintheilung der Vulkane und vulkanischen Erscheinungen überhaupt, wie sie noch A. v. Humboldt im vierten Bande des Kosmos giebt, beruht auf der Hypothese der vulkanischen Erhebungen und der L. v. Buch'schen Erhebungskratere. Dass es aber dergleichen nicht giebt, haben schon früher Const. Prevost, Virlet, P. Scrope und Sir Charles Lyell, in Deutschland besonders Hoffmann gezeigt. Alle jüngeren Geologen, die sich mit dem Studium der Vulkane beschäftigt haben, scheinen diese Theorie jetzt vollkommen aufgegeben zu haben, Hartung, Hochstetter, Reiss, K. v. Fritsch und auch ich selbst haben nirgends Erhebungskratere auffinden können. Die letzte Stütze der Erhebungstheorie, die Kaymeni-Inseln im Golfe von Santorin, ist ebenfalls geschwunden, seitdem auch in ihnen bloss die Resultate massiger Lavaausbrüche erkannt worden sind. Dabei hat sich zugleich die v. Humboldt'sche Definition für den Begriff Vulkan als zu eng erwiesen, indem hier keineswegs eine dauernde Verbindung zwischen dem Erdinneren und dem Luftkreise existirt. Dies Merkmal scheint in der That einer ganzen Kategorie von Vulkanen zu fehlen.

Eine wirklich allseitig entsprechende Definition für den Begriff Vulkan können wir zur Stunde noch nicht geben, eben weil unsere Einsicht in das Wesen derselben noch nicht abgeschlossen ist. Die Schwierigkeit, einen Vulkan gegen den anderen abzugrenzen, ist besonders gross in den Phlegraeischen Feldern, auf den atlantischen Inseln, in gewissen Krater-Querreihen in Central-Amerika und Java und bei den Explosionskrateren; hier werden noch lange die Meinungen auseinandergehen, wie weit man den Begriff Vulkan ausdehnen solle. Am einfachsten und zweckdienlichsten erscheint es immer noch,

als Vulkan jeden Berg zu bezeichnen, der aus Gesteinen besteht, die an Ort und Stelle aus feurigem Fluss erstarrt sind und der in seinen Structurverhältnissen durch radiale oder concentrische Anordnung der Massen sich auf eine mehr oder minder vertikale Axe beziehen lässt. Man umgeht hierbei die Nothwendigkeit eines dauernd geöffneten Hauptschlundes und schliesst gleichzeitig alle parasitischen Seitenkratere als unselbstständig aus.

In einem früheren Aufsatze über den Vulkan Izalco (Nachrichten d. Königl. Gesellsch. der Wissensch. z. Göttingen, 1865, S. 521) habe ich zu zeigen versucht, dass die Vulkane entweder ausser einem centralen Hauptschlunde noch zahlreiche radial stehende Nebenkratere, oder nur einen Hauptschlund ohne dergleichen besitzen. Ich habe die ersteren nach dem Vorgange von Sartorius v. Waltershausen, aber vielleicht nicht ganz glücklich, als Central-Vulkane und die zweiten, die sich in engstehende Reihen zu ordnen pflegen, als Reihen-Vulkane bezeichnet. Zu meinem Erstaunen sind mir gegen die Existenz dieser letzteren öfters Zweifel geäussert worden, allein wie in Java, so sind in Amerika die ganglosen Reihen-Vulkane ohne Seitenausbrüche trotz ihrer oft so gewaltigen relativen Höhe nicht nur sicher vorhanden, sondern auch fast ausschliesslich entwickelt. Dass indessen auch diese Trennung keine absolute sein kann, wird wohl jeder einsehen; es giebt eben auch hier Ausnahmen und allmälige Uebergänge.

Bei meinem Aufenthalte in Santorin im vergangenen Frühjahre habe ich mich indessen überzeugt, dass diese beiden Typen wieder nur Modalitäten eines gemeinsamen Haupttypus sind, der zwar die Mehrheit der gewöhnlich sogenannten Vulkane repräsentirt, aber nicht allein steht. Beide zeigen nämlich einen Wechsel von gewöhnlich nicht sehr mächtigen Schichten von ausgeflossenem und ausgeworfenem Materiale. Sie sind beide geschichtete Vulkane (Strato-Vulkane). Ihnen stehen die vulkanischen Berge gegenüber, bei denen die Auswürflinge ganz oder fast ganz fehlen. Sie entstehen durch Massen-Ausbrüche zähflüssiger Laven. Hierher gehören z. B. die, welche Hartung von den Azoren beschrieben, und die Kaymeni-Inseln bei Santorin. Bald verdanken diese Hügel nur einem einmaligen Ausbruche ihre Entstehung, bald werden die vorhandenen von neuen Ausbrüchen überdeckt. Sie zeigen entweder gar keinen

Krater, oder doch nur sehr kleine von sehr oberflächlicher Bedeutung. So entstehen Kegel von fast gleichartiger petrographischer Beschaffenheit ohne jeden oder doch ohne jeden dauernden Krater und Schornstein. Es sind dies homogene Dom-Vulkane. Ihre Entstehungsweise war in der Neubildung zu Santorin trefflich zu studiren, und ihre Analogie und innige Verwandtschaft mit den Trachyt- und Basalt-Domen und Kuppen war unverkennbar in den gleichartig gebildeten älteren Kaymenis ausgeprägt. Sie führen hinüber zu den älteren Eruptivmassen bei denen die Auswürflinge ebenfalls fehlen oder doch fast fehlen und keine Schichtung vorhanden ist.

Alle diese drei Typen setzen eine Concentrirung der vulkanischen Eruptionen auf oder um einen Punkt während längerer Zeit voraus. Es giebt nun aber auch Fälle, wo dies nicht der Fall zu sein scheint, wie auf Madeira, den Canaren und Azoren und an anderen Punkten mehr; ob hier noch ein besonderer Typus vorliegt, oder wie die Verhältnisse im Einzelnen sich gestalten, vermag ich nicht anzugeben, da ich keinen derartigen Platz aus Autopsie kenne.

Alsdann ist noch zu berücksichtigen, dass ein Vulkan während einer Zeit seit seiner Existenz zu dem einen und dann zu dem anderen Typus gehören kann. Santorin war anfänglich ein geschichteter Vulkan, fast ohne Nebenspalten. Rocca Monfina liefert ein analoges Beispiel. Derartige Vulkane verdienen den Namen „gemischte Vulkane“.

Die Ursache dieser verschiedenen Vulkan-Typen ist leicht einzusehen. Homogene Dom-Vulkane können nur bei sehr strengflüssigen, ihrem Erstarrungspunkte nahen Laven vorkommen. Es lag nahe, zu vermuthen, dass die geschichteten Vulkane leicht und dünnflüssig sein würden, und unter ihnen verlangten wieder die Centralvulkane für die Ausfüllung der Gangspalten eine besonders dünnflüssige Lava. Das Experiment hat dies bestätigt. In den Schmelzversuchen, die ich begonnen, und die noch weiter fortgesetzt werden sollen, zeigten sich durchweg die Gesteine der Dom-Vulkane schwerer schmelzbar als die der geschichteten Vulkane, und unter diesen waren wieder die Felsarten der Reihen-Vulkane schwerer schmelzbar als die der Centralvulkane, die bei einer Hitze, bei der Nickel eben an den Rändern zu erweichen anfing, schon völlig flüssig

waren. Der specificirte Nachweis dieser Thatsache soll später noch anderorts geliefert werden.

Ausser der Lava kommen aber bei jedem Vulkane und bei jedem vulkanischen Paroxysmus auch noch die entweichenden Gase in Betracht. Es ist für uns ganz gleichgültig, ob diese Dämpfe die Lava erzeugen oder von der Lava erzeugt werden, wie mir am wahrscheinlichsten ist, oder ob beide unabhängig von einander sind. Auch ob die Gase die eigentliche motorische Ursache der Eruption seien oder nicht, wie Manche neuerdings wollen, kommt hier nicht in Frage, genug, die Gase sammeln sich in oder unter Lava an und entweichen, sobald ihre Spannung grösser ist als der Druck, der auf ihnen lastet.

Bei den homogenen Dom-Vulkanen muss die so ausserordentlich zähe Lava dem Durchbruche der Gase einen ganz ungeheueren Widerstand entgegensetzen, und dem entsprechend zeigen sich hier auch verschwindend wenig Auswürflinge, die in einzelnen gewaltigen Explosionen ausgeworfen wurden, aber nie eigene Schichten bilden können. Der Intensität der auswerfenden Kraft entsprechend sind die Massen auch von ganz ungeheueren Dimensionen und erinnern kaum an die gleichartig gebildete Asche. Eine Eigenthümlichkeit der geschichteten Vulkantypen liegt auch darin, dass bei den Reihenvulkanen die losen Materialien die festen und geschlossenen weit überwiegen. Ich habe dies früher durch Lavaarmuth oder, wie ich es auch hätte ausdrücken können, Gasreichthum zu erklären versucht. Wenn man indess bedenkt, dass die Lava der Reihenvulkane von mittlerer Flüssigkeit (Schmelzpunkt) ist, so werden hier die Gase zwar stets durchbrechen, sie werden aber immer noch eine bedeutende Spannung vorher erreichen müssen und werden so ebensowohl Material von ihrem Schornsteine mit losreissen, als auch Partieen der glühenden Lava mit fortschleudern. Dies vorherrschend lose Material und die verhältnissmässig geringe Flüssigkeit verhindern beide gleichzeitig die Bildung seitlicher Parasitenkegel. Der Schornstein kann in Folge längerer Ruhe völlig verstopfen, und der Vulkan bricht sich dann eine ganz neue Oeffnung.

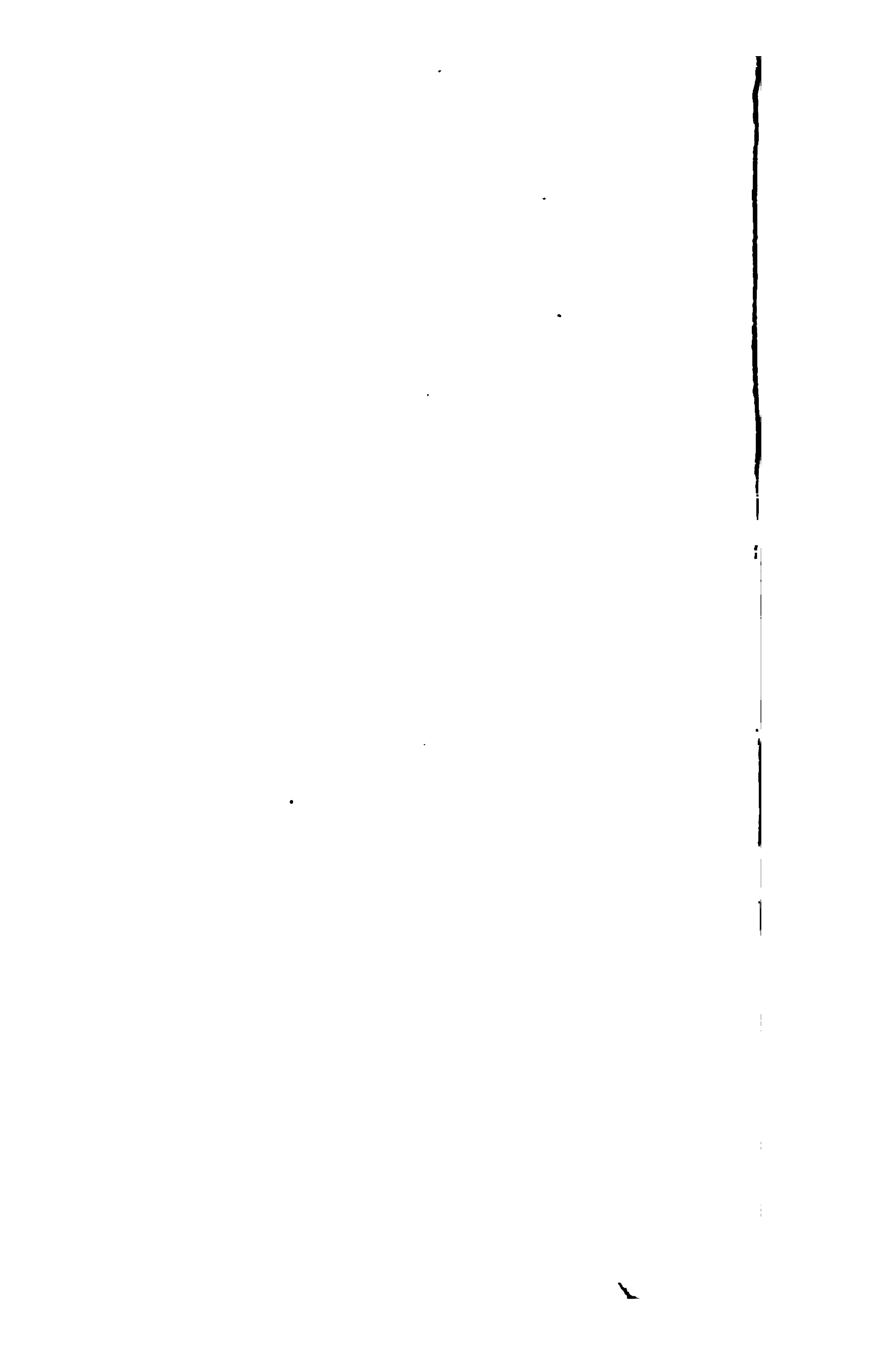
Bei den Centralvulkanen scheinen die Gase nicht nur eine weit geringere Spannung zu erreichen, sondern die Lava ist wohl oft so dünnflüssig, dass sie völlig zerstiebt und nur we-

nig aus dem Kraterschlunde herauskommt. Die dünnflüssige Lava und die vorherrschend aus festen Lavabänken bestehenden Wände begünstigen hier die Bildung von Gängen und lateralen Eruptionen. Der Hauptschlund wird hier auch nach langen Pausen wieder geöffnet.

Die ganze Vergleichung des Schmelzpunktes und des Flüssigkeitsgrades bei einer gegebenen Temperatur setzt natürlich die Hypothese voraus, dass die verschiedenartigen Laven ursprünglich einen nahezu gleichen Hitzgrad besessen haben. Einzelne Ausnahmen sollen natürlich nicht in Abrede gestellt werden, allein sowohl eine Reihe aprioristischer Speculationen, als auch eine grosse Anzahl von positiven Thatsachen machen diese einfache Voraussetzung sehr wahrscheinlich, wie ich hoffe noch ausführlich darthun zu können.

Die Ursache der verschiedenen Schmelzbarkeit liegt offenbar in der verschiedenen chemischen Zusammensetzung des ursprünglichen, glühendflüssigen Breies. Eine rationelle Formel, welche diese Beziehung erkennen liesse, ist leider unmöglich, da uns hier bekanntlich die Physik völlig im Stiche lässt. Da wir jedoch die Gläser als schnell erkaltete Laven ansehen können, so dürfen wir uns die empirisch gefundenen Sätze der Glasfabrikanten zu Nutze machen und mit den Erfahrungen aus den gemachten Schmelzversuchen verbinden. Dabei ergiebt sich denn, dass eine Zunahme an alkalischen Erden ebensowohl, als an Kieselsäure den Schmelzpunkt erhöht, eine Zunahme dagegen an Alkalimetall (und Thonerde?) ihn erniedrigt. Doch sind hierüber noch weitere methodisch gruppirte und sehr zahlreiche Schmelzversuche nothwendig, nur so viel ist offenbar, dass eine sehr basische Lava eben so schwer und schwerer schmelzbar sein kann als eine sehr saure, wenn in ihren basischen Bestandtheilen nur recht viel alkalische Erden sich vorfinden.

Als allgemeinste geologische Thatsache würde sich auch bei dieser Betrachtung ergeben, dass die recenten Vulkane vorherrschend eine leichter flüssige Lava und eine beträchtliche Einwirkung der Gase zeigen, während die tertiären und älteren Eruptivmassen zähflüssiger waren und wenig oder gar keinen Einfluss von Wasserdampf und anderen Gasen erkennen lassen.



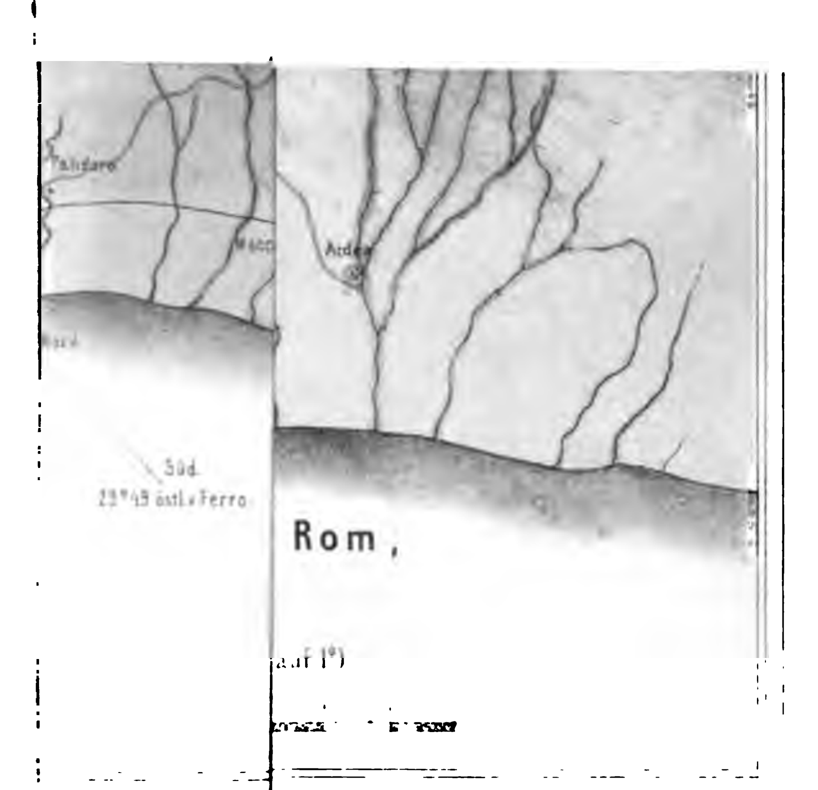
ale

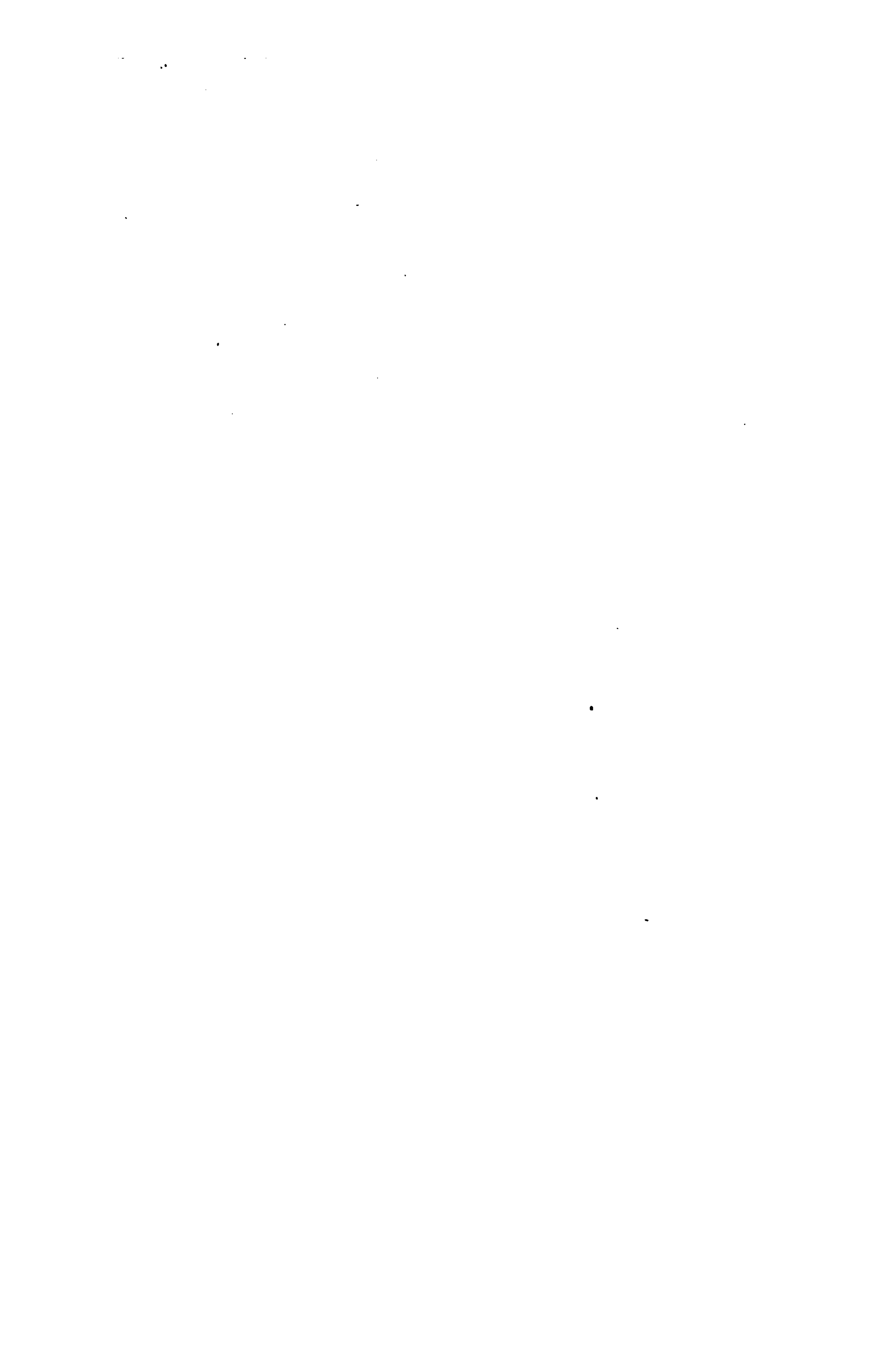
M

Arx.Albar

Mad di Mola

Palazzuola


Ardea
Süd.
29°49 östl. v. Ferro
Rom,





Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (August, September u. October 1866).

A. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 1. August 1866.

Vorsitzender: Herr RAMMELSBERG.

Das Protokoll der Juli-Sitzung wurde verlesen und genehmigt.

Für die Bibliothek sind im Austausch eingegangen:

Jahrbuch der kais. königl. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1866. Bd. XVI. N. 2. Wien.

Bulletin de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome IX. N. 1—4.

Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome IX. N. 1—7. — *Tome X. N.* 1, 2.

Memoirs of the geological survey of India. Vol. IV, part 3. *Vol. V, part* 1. *Calcutta.* 1865.

Memoirs of the geological survey of India. Palaeontologia Indica. III. 6—9. *IV.* 1. *Calcutta.* 1865.

Annual report of the geological survey of India and of the Museum of Geology. Ninth year. $18\frac{64}{65}$. *Calcutta.* 1865.

Catalogue of the specimens of meteoric stones and meteoric irons in the Museum of the geological survey. Calcutta. 1865.

Catalogue of the organic remains belonging to the Echinodermata in the Museum of the geological survey of India. Calcutta. 1865.

Der Vorsitzende gab der Gesellschaft Kenntniss von dem Inhalte eines Briefes des Herrn TRASENSLER in Lüttich, in welchem derselbe die Gesellschaft aufgefordert hatte, zu der am 17. Juli d. J. stattfindenden feierlichen Enthüllung der

Statue DUMONT's in Lüttich eines ihrer Mitglieder zu delegiren. Der Vorsitzende theilte ferner mit. dass in Folge eines Vorstandsbeschlusses Herr v. DECHEN ersucht worden sei, die Gesellschaft bei dieser Feier zu vertreten, und dass derselbe sich hierzu bereit erklärt habe.

Herr A. SADEBECK legte Gesteinsstücke vor, welche von dem Africa-Reisenden Herrn Dr. STEUDNER gesammelt und an das hiesige königl. mineral. Museum geschickt worden sind. Redner knüpft daran eine kurze Uebersicht der geographischen Verhältnisse eines Theiles der durchreisten Landstriche mit besonderer Bezugnahme auf die vielfachen geognostischen Beobachtungen, welche sich in STEUDNER's Reiseberichten finden. Diese Berichte sind in einer Reihe von Heften der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde veröffentlicht. Der geographische Umfang dieser geognostischen Skizze war bedingt durch den Umfang der speciellen Karten, welche in PETERMANN's Mittheilungen, Ergänzungsband III. 1863 und 1864, vorliegen. Diese Karten lassen die Route von Massowa nach Keren und von da nach Adoa und Axum verfolgen.

Zwischen dem Küstengebirge, welches ungefähr parallel der Küste des rothen Meeres sich hinzieht, und dem Meere liegt in dem Striche von Massowa bis zu dem Flusse Lebka ein 6 — 7 Meilen breites Gebiet. Dasselbe soll Alluvium sein, und zwar Meeressand, in welchem hier und da Gyps oder Mergel zu Tage tritt. An Einförmigkeit verliert dieses Gebiet durch das Auftreten vulkanischer Berge; so tritt bei Mai-Ualid säulenförmig abgesonderter Basalt auf, und die herumliegenden Hügel sind nach STEUDNER auch vulkanischen Ursprungs, ebenso wie der weiter nördlich liegende Berg Göneb.

Dieses Gebiet durchreiste STEUDNER quer von Massowa aus bis zu der Stelle, wo der Lebka aus dem Küstengebirge heraustritt. Von hier an folgte er dem Laufe des Lebka aufwärts, das ganze Ainthal durchreisend bis zu seiner Quelle. Dann trat er über in das Flussgebiet der Anseba und reiste nach Keren, von da nach Zarega, in dessen Nähe die Quellen des Anseba liegen. Dieses ganze Gebirge hat eine sehr einförmige geognostische Beschaffenheit, indem es theils aus Granit, theils aus krystallinischen Schiefern besteht.

Der Granit tritt in der Umgegend von Keren auf, und zwar in zwei Abänderungen, mit weissem und mit rothem Feld-

spathe. Ersterer giebt dem Zad'ambe (weisser Berg) seinen Namen, letzterer bildet die Berge in den nächsten Umgebungen von Keren. Der 6000 Fuss hohe Debre Sina besteht auch aus Granit. In diesem Granit-Gebiete hat STEUDNER Platten von Kaliglimmer gesammelt, welche nach zwei Richtungen gestreift sind, und zwar schneiden sich die Streifen unter einem Winkel von 57°. Ferner finden sich in demselben sehr zierliche Eindrücke von Leucitoëdern, von welchen der Vortragende glaubt, dass sie von Granat herrühren.

Der Glimmerschiefer steht in dem ganzen Ainthale an bis über Mohaber hinaus. Dann tritt er wieder in der Nähe von Keren bei dem Dorfe Xabi-Mendel auf und zuletzt bei Zarega. Von Zarega befindet sich ein Belegstück in STEUDNER's Sammlung, welches jedoch Gneis ist. Das Gestein besteht aus einem weissen, nicht mehr frischen Feldspathe, einem grünlichen Glimmer und Quarz, welcher letztere in abgerundeten Krystallen auftritt. Die Krystalle zeichnen sich durch den deutlich blättrigen Bruch aus und haben im Vergleich zu den anderen Gemengtheilen eine bedeutende Grösse.

Südlich von Zarega ist die Wasserscheide des Quellgebietes des Anseba und des Mareb, welche auch von geognostischer Wichtigkeit ist, weil hier das krystallinische Gebirge aufhört zu Tage zu stehen und von vulkanischen Gesteinen bedeckt ist.

Dieses Gebiet vulkanischen Ursprungs erstreckt sich von dieser Wasserscheide bis zu der Stelle, wo der Mareb sich in einem grossen Bogen nach Westen biegt, an welcher Stelle ihn auch STEUDNER überschritten hat. Von Gesteinen erwähnt er auf diesem Gebiete Basalt, Leucitophyr und Trachyt; ausserdem führt er an, dass der Az Schemer, ein etwas westlich von seiner Route gelegener Berg, ein erloschener Eruptions-Kegel sei. Dieses vulkanische Gebiet beginnt an den Quellen des Mareb mit dem sogenannten rothen Plateau, welches von dem Thoneisenstein, welcher es bildet, seinen Namen hat. Trotz des vulkanischen Ursprungs ist nach STEUDNER horizontale Schichtung vorhanden, was er auf die Weise erklärt, dass secundäre Bildungen vorliegen, deren ursprüngliches Material Trachyte, Leucitophyre etc. waren. Eine klare Vorstellung liess sich nach STEUDNER's Angaben von dieser Formation nicht erlangen, besonders da sich keine Proben des sogenannten

Thoneisensteins in seiner Sammlung vorfinden. Der Verbreitungsbezirk dieser Bildungen ist ein sehr bedeutender; zwischen Adoa und Axum liegt auch ein solches rothes Plateau und erstreckt sich noch über Axum hinaus. Derartige Plateaus sollen überhaupt im ganzen südlichen Tigre auftreten. Die Thoneisensteine, deren Mächtigkeit nicht angegeben wird, ruhen direct auf krystallinischen Schiefern. Auf diesen Plateaus finden sich häufig Achat- und Chalcedonkugeln, über deren Vorkommen, ob im anstehenden Gestein oder unter Geröll, nichts erwähnt wird.

Hinter Gundet treten der Granit und die krystallinischen Schiefer wieder hervor und in den nächsten Umgebungen von Adoa steht Thonschiefer an.

Ferner legte der Redner einige tertiäre Muscheln vor, welche Herr Dr. Steudner wahrscheinlich in Aegypten gekauft hat. Dieselben sind ausgezeichnet durch Schwerspathkrystalle, welche zwischen den einzelnen Windungen liegen. Durch das Löthrohr war bei diesen Krystallen ein Gehalt an Strontian zu erkennen, welches schon nach den gemessenen Winkeln zu vermuthen war. Die Winkel liegen nämlich zwischen denen des Schwerspaths und des Coelestins. Bei den Krystallen sind vorwiegend ausgebildet die Flächen $o(\infty a : b : c)$; in derselben Zone liegt noch $k(\infty a : \infty b ; c)$, und die Endigung bilden die Flächen $d(a : \infty b : c)$, $s(a : \infty b : \infty c)$ und $M(a : b : \infty c)$.

Hierauf ward die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Rammelsberg. Beyrich. Eck.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr v. Helmersen an Herrn G. Rose.

St. Petersburg, den 29. Oct. / 10. Nov. 1866.

Magister Schmidt hat das von Ostjaken angezeigte Mammuth wirklich aufgefunden; es befand sich etwa 100 Werst westlich von Dudino, einem Dorfe am unteren Jenissei. Vom Cadaver war nichts mehr vorhanden, sogar das Skelett nicht mehr vollständig; es fanden sich jedoch noch Stücke der verrotteten Haut und einige Haare vor. Schmidt hat Alles sorgfältig gesammelt. Bald nachdem diese Nachricht eingegangen war, erhielt ich einen vom 23. August aus Tschita (am Argun unweit Nertschinsk) von meinem Neffen Peter v. Helmersen datirten Brief mit der Anzeige, es hätten heftige Regengüsse bei der Festung Tschindan an der chinesischen Grenze an einem Flüsschen zwei Mammuthskelette blosgelegt. Mein Brudersohn, Capitain im kaiserlichen Generalstabe, wollte sogleich selbst nach Tschindan reisen, um zu sehen, wie man jene Skelette für unsere Sammlungen gewinnen könne. Schmidt ward von hier aus telegraphisch von diesem Funde benachrichtigt und erhielt Auftrag, auch hinzureisen, wenn Zeit und Geld es erlauben. Es scheinen doch diese Mammuthreste in Sibirien sehr häufig zu sein. Nach mehr oder minder gut erhaltenen Cadavern dieser Thiere sollte man aber abgerichtete Hunde, wie nach Trüffeln, suchen lassen. Dafür kann man wohl bürgen, dass diese kolossalen Thiere einen hinlänglich starken Geruch verbreiten, selbst wenn sie noch von etwas Erde bedeckt sind.

2. Herr Websky an Herrn G. Rose.

Breslau, den 15. December 1866.

Herr Ober-Bergrath Runge in Breslau brachte neulich von einer Excursion nach Kupferberg einige Handstücke von den dortigen Erzgruben mit, die er mit dem Bemerken, dass an denselben lichtes Rothgültigerz und Xanthokon vorkommen, dem mineralogischen Museum der Universität überliess.

Es sind Gangstücke, bestehend aus Braunspath von fast weisser Farbe, durchwachsen von chloritischen Schaalen; sowohl in letzteren, als auch in Klüften des Braunspathes zeigen sich, wenn auch sparsam, doch sehr nett Krystallgruppen von lichtem Rothgültigerz, dünne sechsseitige Säulen mit spitzer skalenoëdrischer Endigung, dazwischen kleine Partieen eines ähnlichen Minerals von hoch orangefarbenem Striche.



Die sehr kleinen und undeutlichen Krystalle, von denen dieses Strichpulver herrührt, und die Herr Runge als Xanthokon bezeichnete, haben eine morgenrothe Farbe und unterscheiden sich deutlich von dem Rothgültigerze, dessen Färbung ihnen gegenüber eine Neigung in's Bläuliche erkennen lässt. Da Herr Runge in der Zeit seines Aufenthalts in Freiberg Gelegenheit gefunden, einige Studien am Xanthokon zu machen, so trat ich nach einigen Widerreden dieser Ansicht bei, obgleich ich unter dem Mikroskope die Form des Rittingerits gesehen zu haben glaubte, der ein ähnliches Strichpulver giebt.

Inzwischen wurde die Frage zu beiderseitigen Gunsten entschieden; ich erhielt nämlich von dem Bergwerks-Director Herrn Klose in Kupferberg vor einigen Tagen einige Exemplare derselben Erze, sowie genaue Nachrichten von dem Vorkommen derselben.

Auf Anrathen der Werks-Genossen, welche die reichen Anbrüche von Silbererzen am Ende vorigen Jahrhunderts auf der Grube Friederike Juliane, von denen die Berliner Sammlung so ausgezeichnete Exemplare besitzt, auf ein Kreuz des Alt-Adler-Ganges mit dem Silberfirsten-Gange zurückführten, hat man in 50 Lacht. Teufe des Neue-Adler-Schachtes begonnen, den Silberfirsten-Gang zu untersuchen, und ist auf obige Silbererze mit dem Auslenken gegen Südosten gestossen; sieht man von dem Mitvorkommen von Buntkupfererz ab, das dem Alt-Adler-

Gange angehört, so gleichen die neuen Anbrüche sehr den bekannten älteren, obgleich beide Punkte noch etwa 100 Lacht. von einander entfernt sind.

Die übersendeten Stufen bestehen gleichfalls wieder aus Braunspath in gross- und kleinkörnigen Aggregaten, stark perlmutterglänzend, ziemlich viel Magnesia, etwas Eisen und nicht unbedeutend Mangan haltend; der Braunspath ist theils mit chloritischen Schnüren, theils mit eckigen Brocken eines Gemenges von Arsenik- und Schwefelkies durchzogen, die einer älteren Bildungsperiode angehören und fast kein Silber enthalten.

In Klüften des Braunspathes und der chloritischen Schnüre treten dünne Krusten von Kupferkies und Graueisenkies auf, die mit kleinen Krystallen von Rothgültigerz und Sprödglaserz besetzt sind, von denen das letztere sich oft in dünnen Lamellen in dem Braunspathe ausbreitet, sogenannte „Tigererze" bildend; dazwischen sitzen — freilich ausserordentlich sparsam — sehr kleine Krystalle von zwei anderen, dem Rothgültigerz nahe stehenden Mineralien, an denen ich sowohl die Form des Xanthokons, als auch die des Rittingerits zweifellos erkannt habe, beide durch Färbung verschieden.

Die von mir als Rittingerit in Anspruch genommenen Krystalle haben genau die von SCHABUS beschriebene Form spitzwinkliger rhombischer Tafeln, gerandet durch mehrere parallelkantige augitische Paare; die durch die Tafeln gesehene Färbung ist ein bräunliches Gelb, das durch die Säulenflächen hindurch fallende Licht bräunlichroth, ähnlich rother Zinkblende.

Die für Xanthokon zu haltenden Krystalle sind sechsseitige, etwas blättrige Tafeln von morgenrother Farbe, gerandet durch die Flächen eines spitzen Rhomboëders.

Der Farben-Unterschied tritt am deutlichsten in den Imprägnationen auf der Unterlage des fast weissen Braunspathes hervor, wo die von dem Rittingerit herrührende Farbe ein mit Schwarz gemischtes Gelb, die vom Xanthokon herrührende Farbe ein blasses Orange ist.

Eine chemische Prüfung der beiden fraglichen Minerale hat bei der geringen Menge der zur Verfügung stehenden Substanz allerdings noch nicht stattgefunden; ich glaube aber bereits aus den Krystallformen auf die genannten Species schliessen zu können; hoffentlich wiederholt sich das Vorkommen, so dass auch von jener Seite her Gewissheit verschafft werden kann.

3. Herr v. Unger an Herrn Beyrich.

Seesen, den 15. Januar 1867.

Es ist mir die Auffindung eines, wie ich glaube, bisher unbekannt gewesenen Aufschlusspunktes für den Septarienthon in hiesiger Gegend vergönnt worden. Als ich im verwichenen Herbste die nahe bei dem Dorfe Klein Freden — Station an der Hannover-Göttinger Eisenbahn — mir seit lange bekannt gewesenen Fundstellen für oberoligocäne Petrefacten nochmals besuchen wollte, fand ich sie nicht mehr vor; sie waren bei der vor einigen Jahren ausgeführten Separation auf betreffender Feldmark eingeebnet und mit Ackerkrume überdeckt. Meine Bemühung, dort neue Aufschlüsse aufzufinden, blieb ohne Erfolg, indessen traf ich auf eine nahe bei der dortigen Ziegelei belegene, vor etwa zwei Jahren angelegte Thongrube. Wie am Ausgehenden der Thonschicht sehr deutlich zu beobachten ist, ruht sie unmitttelbar auf Muschelkalk, der nach Westsüdwest mit etwa 25 bis 30 Grad einfällt. Versteinerungen vermochte ich in der Thongrube nicht aufzufinden, wohl aber enthielt der Schlämmrückstand der mitgenommenen Thonprobe eine grosse Menge Foraminiferen, die sie als unzweifelfelhaften Septarienthon erkennen liessen, als:

Haplophragmium placenta Reuss.
Gaudryina siphonella Reuss.
- *chilostoma* Reuss.
Quinqueloculina impressa Reuss.
Lagena vulgaris P. et Jon.
- *Isabella* d'Orb.
- *tenuis* Born.
- *apiculata* Reuss.
- *striata* d'Orb.
- *gracilicosta* Reuss.
Fissurina alata Reuss.
Nodosaria bactrydium Reuss.
- *Ludwigi* Reuss.
- *Ewaldi* Reuss.
- *exilis* Neugeb.
- *capitata* Boll.
- *soluta* Reuss.

Nodosaria conspurcata Reuss.
- *indifferens* Reuss.
- *elegans* d'Orb.
- *pygmaea* Neugeb.
- *consobrina* d'Orb.
- *calomorpha* Reuss.
- *laxa* Reuss.
- *verniculum* Reuss.
- *inornata* d'Orb.
- *spinescens* Reuss.
- *cf. Adolphina* d'Orb.
- *cf. Böttcheri* Reuss.

Glandulina laevigata d'Orb.
- *globulus* Reuss.
- *rotundata* Reuss.

Cristellaria depauperata Reuss.
- *simplex* d'Orb.
- *deformis* Reuss.
- *paucisepta* Reuss.
- *brachyspira* Reuss.
- *concinna* Reuss.
- *arcuata* d'Orb.
- *Böttcheri* Reuss.
- *nitidissima* Reuss.
- *dimorpha* Reuss.
- *Gerlachi* Reuss.
- *inornata* d'Orb.
- *Beyrichi* Born.
- *Hauerina* d'Orb.
- *tumida* Reuss.
- *subangulata* Reuss.
- *cassidea* Reuss.
- *simplicissima* Reuss.

Pullenia bulloides d'Orb.
- *compressiuscula* Reuss.

Uvigerina gracilis Reuss.

Polymorphina inflata Reuss.
- *amplectens* Reuss.
- *amygdaloides* Reuss.
- *acuta* Reuss.

Polymorphina minuta Roemer.
- *problema* d'Orb.
- *semiplana* Reuss.
- *lanceolata* Reuss.
- *turgida* Reuss.

Sphaeroidina variabilis Reuss.
Chilostomella cylindroides Reuss.
Allomorphina triloba Reuss.
Bolivina Beyrichi Reuss.
Textilaria carinata d'Orb.
- *pectinata* Reuss.
- *cognata* Reuss.

Truncatulina communis Roemer.
- *Weinkauffi* Reuss.
- *Dutemplei* d'Orb.
- *Ungerana* d'Orb.
- *lucida* Reuss.
- *cf. Akneriana* d'Orb.
- *cf. tenella* Reuss.

Pulvinulina umbonata Reuss.
Rotalia Girardana Reuss.
- *bulimoides* Reuss.
- *cf. Haidingeri* d'Orb.

Nonionina affinis Reuss.

Zu dem Vorstehenden erlaube ich mir noch zu bemerken, dass jene Thonschicht eine nicht geringe Mächtigkeit besitzt, da das bei der Grube befindlich gewesene, 30 Fuss tiefe Bohrloch den Thon noch nicht durchsunken hat. Die jetzt nicht mehr vorhandenen Aufschlüsse im dortigen Oberoligocän befinden sich von der Thongrube nur einige hundert Schritte in östlicher und südöstlicher Richtung entfernt, und ist daher hier ein Zusammenhang beider Tertiärschichten mehr als wahrscheinlich. Wo jener Septarienthon in oder neben der Thongrube zu beobachten ist, an seinem Ausgehenden nämlich, wird er von einer etwa 4 Fuss mächtigen Diluvialmasse überlagert.

C. Aufsätze.

I. Notiz über die Auffindung von Conchylien im mittleren Muschelkalke (der Anhydritgruppe v. Alb.) bei Rüdersdorf.

Von Herrn Heinrich Eck in Berlin.

In den Gesteinen des mittleren Muschelkalks, welche wegen ihrer dolomitischen Zusammensetzung und der häufigen Vergesellschaftung der Dolomite und dolomitischen Kalksteine mit Anhydrit, Gyps und Steinsalz von Herrn v. Alberti mit Recht zu einer selbstständigen Abtheilung zusammengefasst und von den vorwiegend kalkigen Niederschlägen des unteren und oberen Muschelkalks getrennt wurden, sind organische Reste bisher nur an wenigen Localitäten aufgefunden worden. Ausser vereinzelten Pflanzen-Fragmenten beschränken sich dieselben fast allein auf diejenigen Fisch- und Saurierreste, welche aus den „dolomitischen Saurierkalken" des Rauthales bei Jena und zwischen Unter-Esperstädt und Schrapplau (vergl. Schmid, über den Saurier-Kalk von Jena und Esperstädt, in Leonhard und Bronn's neuem Jahrb. für Mineralogie u. s. w., Jahrg. 1852, S. 911) beschrieben wurden, während Conchylien ausser der weiter unten zu erwähnenden *Lingula tenuissima* Br. aus den in Rede stehenden Gesteinen noch gar nicht bekannt geworden sind.

Die im Saurierkalke von Jena aufgefundenen organischen Reste sind nach den Angaben der Herren Schmid und Schleiden (Geognostische Verhältnisse des Saalthals bei Jena, Leipzig, 1846), v. Meyer (Palaeontographica, Bd. I, 1851, S. 195) und Saurier des Muschelkalks, Frankfurt a. M. $18\frac{47}{55}$, S. 97, und Schmid (Fischzähne der Trias bei Jena, in Nov. act. acad. Caes. Leop. Car. Germ. nat. cur., Bd. 29, 1862) folgende:

Pflanzen: Fragmente von *Endolepis elegans* Schleid., *Endolepis vulgaris* Schleid.

Fische: Kiefer-Fragment von *Colobodus varius* Gieb. (gleich *Sphaerodus globatus* Schm.), Schädel und Unterkiefer von *Saurichthys tenuirostris* Münst., Unterkiefer von *Saurichthys gracilis* und *procerus* Schm., Unterkiefer von *Charitodon glabridens* und *granulosus* Schm., die von Herrn v. Meyer, Pal. I, t. 31, f. 35—41 abgebildeten Schuppen, eine wahrscheinlich aus dem Kiemendeckel-Apparat herrührende Platte und ein Hybodus-Flossenstachel.

Saurier: Schädel von *Nothosaurus clavatus* sp. Mey., ein Schnauzenende von derselben Species oder von *Nothosaurus Münsteri* Mey., nothosaurusartige Zähne, Wirbel, Rippen, Hakenschlüsselbeine, Schulterblätter, Schlüsselbeine, Schambeine, Sitzbeine, Darmbeine, Oberarme, Oberschenkel und andere Gliedmaassenknochen.

Aus den gleichen Schichten von Esperstädt werden von den Herren Agassiz (Recherches sur les poissons fossiles, Neuchâtel, $18\frac{33}{43}$, T. II, p. 105.), Giebel (Leonhard und Bronn's neues Jahrb. für Mineralogie u. s. w., Jahrg. 1848, S. 149 und Jahrg. 1849, S. 77) und v. Meyer (Palaeontographica, Bd. I und Saurier des Muschelkalks, S. 105) erwähnt:

Fische: Gaumenplatten von *Colobodus varius* Gieb., Schädel von *Saurichthys tenuirostris* Münst., Unterkiefer von *Saurichthys apicalis* Ag., Unterkiefer von *Charitodon Tschudii* Mey., ein fraglich zu Pygopterus gestellter Unterkiefer, *Amblypterus Agassizii* Münst. (fast vollständiger Fisch), *Amblypterus ornatus* (vollständiger Fisch) und *latimanus* Gieb. (Kopf mit Brustflossen), *Gyrolepis tenuistriatus* und *maximus* Ag. (Schuppen), Zähne von *Acrodus Gaillardoti* Ag., *Acrodus falsus* Gieb., *Strophodus angustissimus* Ag., *Strophodus ovalis* Gieb., *Hybodus plicatilis*, *Mougeoti* und Flossenstachel von *Hybodus major* Ag.

Saurier: Unterkiefer von *Nothosaurus mirabilis* Münst., Schädel und Unterkiefer von *Nothosaurus clavatus* Mey., ein weiterer Schädel von nothosaurusartiger Bildung, Zähne von *Placodus gigas* Ag. und *Placodus rostratus* Münst., Wirbel, Rückenrippen, Bauchrippen, ein Hakenschlüsselbein, Darmbein, Sitzbein, Oberarme, Oberschenkel, Vorderarmknochen und Handwurzelknochen.

Was sonst noch von organischen Resten aus Gesteinen des

mittleren Muschelkalkes bekannt geworden ist, beschränkt sich auf eine fraglich als *Voltzia heterophylla* bestimmte Voltzia, Reste von „*Encrinus liliiformis*“ (d. h. wohl nur Stielglieder vom Typus des *E. liliiformis*) und einen Zahn von *Acrodus minimus* AG., welche von Herrn v. ALBERTI (in seinem Ueberblick über die Trias, S. 301, 303 und 321) ohne nähere Fundortsangabe aus der Anhydritgruppe Süddeutschlands aufgeführt werden, und endlich auf die *Lingula tenuissima* BR., welche durch Herrn v. SEEBACH im mittleren Muschelkalke bei Göttingen (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XIII, S. 657) und durch Herrn v. KÖNEN in gleichem Niveau bei Rüdersdorf (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. XV, S. 649) aufgefunden worden sind.

Von um so grösserem Interesse war mir daher die Auffindung mehrerer conchylienführender Schichten in den Gesteinen des mittleren Muschelkalks bei Rüdersdorf, wo dieselben neuerdings durch einen vom Schaumkalk an nach dem oberen Muschelkalke hin ausgeführten Einschnitt von der ersten bis zur letzten Schicht entblösst worden sind.

Sie sind in einer Mächtigkeit von 177½ Fuss entwickelt und bestehen aus wechsellagernden Schichtengruppen von gelbem dolomitischem Kalkstein und dunkelgrauem Thon. In der ersten versteinerungsführenden dolomitischen Kalkschicht an der Basis der ganzen Abtheilung wurden nur Fischschuppen aufgefunden; in der zweiten, 73½ Fuss über der unteren Grenze lagernden und aus 2 Fuss gelblichgrauem dolomitischem Kalkstein bestehenden Schicht fanden sich *Lingula tenuissima* BR. und Saurierreste in grosser Häufigkeit. Die dritte 104½ Fuss über der unteren Grenze liegende, 8 Zoll mächtige und aus braunem dolomitischem Kalkstein bestehende Schicht, welche zunächst von 5 Fuss weisslichem dolomitischem Kalkstein und gelbem Thon bedeckt wird und mit diesen in eine Ablagerung von blauem Thon eingeschaltet ist, lieferte in ausserordentlicher Häufigkeit *Myophoria vulgaris* SCHLOTH. sp., *Monotis Albertii* GOLDF., *Myacites* sp. (höchst wahrscheinlich ident mit der von v. ALBERTI in seinem Ueberblick über die Trias Taf. III, Fig. 9 als *Myacites Muensteri* abgebildeten Form aus der Lettenkohlengruppe), *Gervillia socialis* SCHLOTH. sp., *Gervillia costata* SCHLOTH. sp., *Acrodus lateralis* AG., *Strophodus angustissimus* AG., *Gyrolepis tenuistriatus* AG., *Hybodus plicatilis* AG. und Saurier-

knochen. Eine vierte, 134 Fuss über der unteren Grenze liegende Schicht gelben dolomitischen Kalksteins lieferte wiederum zahlreich *Lingula tenuissima* Br., Fischschuppen und Saurierknochen.

Der Umstand, dass in unseren Gesteinen bisher nur solche organische Reste aufgefunden wurden, welche die zunächst auflagernden Schichten des oberen Muschelkalks von Rüdersdorf in ausserordentlicher Häufigkeit erfüllen; ferner das Auftreten einer höchst wahrscheinlich mit einer Form der Lettenkohlengruppe identischen Versteinerung; die Thatsache, dass von den bei Jena und Esperstädt in unseren Schichten aufgefundenen organischen Einschlüssen *Saurichthys tenuirostris* Münst. seitdem zwar im oberen Muschelkalke (von Oberlauter und von Opatowitz), nicht aber im unteren entdeckt wurde; endlich das anscheinende Fehlen der dem unteren Muschelkalke eigenthümlichen Conchylien und namentlich der in seinen obersten Schichten zu Tausenden angehäuften *Myophoria orbicularis* Br. — deuten vielleicht auf eine innigere Beziehung der Anhydritgruppe zur oberen, als zur unteren Abtheilung des Muschelkalkes hin; eine Frage, über welche indess endgiltig erst durch fortgesetzte Untersuchungen entschieden werden kann.



Dieser Annahme möchte die Angabe von Herrn Gümbel (die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebiets, München, 1865, S. 42), dass der mittlere Muschelkalk der Umgegend von Bayreuth mit 8 Fuss mächtigem, gelbem Mergel mit vielen Dolomitplatten voll *Myophoria orbicularis* beginne, nicht im Wege stehen, da diese nur 8 Fuss mächtigen Schichten wohl dem obersten Wellenkalk noch zugerechnet werden dürfen.

Eine Ausschliessung der Saurierkalke von Jena und Esperstädt aus der Anhydritgruppe wegen der in ihnen aufgefundenen organischen Reste (vergl. Würzburger naturwissenschaftl. Zeitschrift, Bd. V, S. 228) wäre daher jetzt nicht mehr gerechtfertigt.

2. Neuere Beobachtungen über das Vorkommen mariner Conchylien in dem oberschlesisch-polnischen Steinkohlengebirge.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

In einem früheren Bande dieser Zeitschrift*) habe ich über die Auffindung einer marinen Conchylien-Fauna in einem gewissen tieferen Niveau des oberschlesischen Steinkohlengebirges auf der Caroline-Grube bei Hohenlohehütte und auf der Königs-Grube bei Königshütte berichtet und es schon damals als wahrscheinlich bezeichnet, dass dieselbe versteinerungsführende Schicht allgemeiner in Oberschlesien verbreitet sei. Die letztere Vermuthung hat sich bestätigt. Es sind mir seitdem von mehreren anderen Punkten dieselben Versteinerungen, zum Theil mit einigen an jenen ersten Fundorten noch nicht aufgefundenen Arten vereinigt, bekannt geworden, welche beweisen, dass auch hier dieselbe Schicht mit marinen Resten vorhanden sei. Der erste dieser neuen Fundorte ist Rosdzin unweit Myslowitz. Schon vor zwei Jahren wurde durch den Director der Gruben bei Rosdzin, den königl. Bergrath a. D. Herrn v. Krensky, dem Verfasser eine Anzahl von Versteinerungen zugesendet, welche auf der Grube Guter-Traugott bei Rosdzin gefunden waren. Die Mehrzahl der Arten sind solche, welche auch auf der Caroline-Grube und auf der Königs-Grube vorkommen, wie namentlich *Productus longispinus* und *Goniatites Listeri*. Einige andere Arten, zu denen namentlich ein gekielter Nautilus und ein grösserer Orthoceras gehören, sind dagegen von jenen beiden anderen Lokalitäten bisher nicht bekannt. Am bemerkenswerthesten erscheint, dass ein paar Trilobiten-Arten alle anderen Fossilien der Fauna an Häufigkeit übertreffen. Namentlich ist eine vielleicht mit

*) Ueber eine marine Conchylien-Fauna im produktiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Jahrg. 1863, S. 567 ff.

Griffithides meso-tuberculatus M'Coy identische Art der Gattung Phillipsia mit feinen Körnchen auf den Querringen der Mittelachse des Pygidium, von welcher sich auf der Königs-Grube nur wenige Schwanzschilder fanden, hier so häufig, dass ein vorliegendes, kaum handgrosses Gessteinsstück mehr als zehn Schwanzschilder derselben einschliesst. Weniger häufig ist eine andere Art derselben Gattung, welche sich durch die sehr grobe und doch zierliche Granulation der Oberfläche auszeichnet und vielleicht mit Portlock's *Phillipsia Maccoyi* identisch ist. In petrographischer Beziehung verhalten sich die versteinerungsführenden Schichten von Rosdzin in mancher Beziehung eigenthümlich. Namentlich ist das Vorkommen einer mehrere Zoll dicken Kalksteinschicht zwischen denselben bemerkenswerth. Auch fehlen die auf der Caroline-Grube und auf der Königs-Grube so bezeichnenden gelblichgrauen Sphärosiderit-Nieren.

Ein anderer Punkt, an welchem dasselbe Niveau mariner Thierreste erkannt wurde, ist die Königin-Louise-Grube bei Zabrze. Es ist ein Verdienst des Herrn Berg-Inspectors v. Gellhorn, dem man auch verschiedene andere für die Kenntniss der geognostischen Verhältnisse Oberschlesiens wichtige Beobachtungen verdankt, an dieser Stelle die fraglichen Thierreste aufgefunden zu haben. Dieselben fanden sich hier in einem dickschiefrigem, grauen Schieferthone in dem Skalley-Schachte der Königin-Louise-Grube bei 53 Lachter Teufe. Die Erhaltung der Petrefacten ist hier viel unvollkommener als an den zuvor bekannten Punkten. Die Exemplare sind gewöhnlich verdeckt oder nur in Bruchstücken erhalten. Mit Sicherheit liess sich unter den durch Herrn v. Gellhorn gesammelten und dem Verfasser mitgetheilten Stücken *Productus longispinus*, *Chonetes Hardrensis* und eine kleine, mit *Lingula mytiloides* identische Lingula-Art bestimmen. *Productus longispinus* ist die häufigste Art auf der Caroline-Grube und auf der Königs-Grube, und *Lingula mytiloides* wurde an der ersteren dieser beiden Lokalitäten ebenfalls beobachtet. Da auch die Lagerungsverhältnisse dazu passen, so ist nicht zu bezweifeln, dass die versteinerungsführende Schicht in dem Skalley-Schachte in das gleiche Niveau mit der Schicht der Caroline-Grube, der Königs-Grube und der Grube Guter-Traugott bei Rosdzin gehört.

Während uns an diesen sämmtlichen bisher genannten

Lokalitäten die marinen Conchylien in den Schieferthonen oder in den von diesen umschlossenen Sphärosiderit-Nieren vorkommen, so treten nun auch noch ein paar andere Fundstellen hinzu, an welchen die marinen Thierreste in Sandsteinschichten des produktiven Kohlengebirges sich finden. Die eine dieser neu aufgefundenen Lokalitäten liegt an der von Beuthen nach Neudeck führenden Landstrasse, der Unterförsterei Koslowagora gegenüber. Theils durch die Gräben der Landstrasse, theils durch andere kleine Entblössungen neben der Landestrasse sind hier gegen Norden einfallende, dünn geschichtete, graue Sandsteinschichten aufgeschlossen, von denen einige auf den Schichtflächen mit den Abdrücken und Steinkernen von Schalthieren bedeckt sind. Am häufigsten ist unter diesen *Chonetes Hardrensis* PHILLIPS (cf. DAVIDSON, Brit. Carbonif. Brachiop. p. 186, t. 47. f. 12—18). Ausserdem wurde *Bellerophon Urii, Phillipsia* sp. (dieselbe Art, welche bei Rosdzin so häufig ist) beobachtet. In einem wenige Schritte östlich von dem Aufschlusse an der Landstrasse gelegenem, kleinen Steinbruche sind hellgraue, den Schichten mit marinen Thierresten augenscheinlich aufruhende Sandsteinschichten aufgeschlossen, welche Abdrücke von Lepidodendron und anderen bezeichnenden Pflanzenformen des produktiven Steinkohlengebirges enthalten und ausserdem zwei kleine, taube Kohlenflötze einschliessen.

Die andere, durch Herrn Berg-Assessor DEGENHARDT aufgefundene Lokalität ist ein Eisenbahneinschnitt an der Warschau-Wiener-Bahn östlich von Golonog, einem Orte unweit des durch seinen grossen Tagebau auf Steinkohlen und seine Hüttenwerke bekannte Dabrowa (Dombrowa). Hier stehen Sandsteinschichten von ganz ähnlichem petrographischem Charakter wie diejenigen von Koslowagora an. Auch paläontologisch stimmen diese Schichten im Wesentlichen mit denjenigen der genannten oberschlesischen Fundstelle überein. *Chonetes Hardrensis* ist auch hier das häufigste Fossil. Auf einem gemeinschaftlich mit Herrn Berg-Assessor DEGENHARDT ausgeführten Besuche der Lokalität im August dieses Jahres wurden ausserdem noch folgende Arten beobachtet: *Streptorhynchus (Orthis) crenistria* (sehr häufig!) *Bellerophon Urii, Orthoceras undatum, Phillipsia* sp. und *Littorina obscura* Sow. (?). Die meisten dieser Arten sind solche, welche auch auf der Caroline-

Grube, Königs-Grube u. s. w. vorkommen, und es ist nicht zu bezweifeln, dass auch das geognostische Niveau der Sandsteinschichten von Golonog und Koslowagora wesentlich dasselbe ist wie dasjenige der versteinerungsführenden Schieferthonschichten an den genannten Lokalitäten.

So ist daher die Schicht oder Schichtenfolge mit marinen Thierresten über eine weite Ausdehnung in dem oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbecken — von Zabrze bis Golonog — nachgewiesen worden, und es kann nicht mehr zweifelhaft sein, dass sie auch überall anderwärts in dem Becken vorhanden ist.

Die Auffindung dieser Schicht bei Koslowagora und Gonolog ist noch von besonderem Interesse, weil sie sich für die Feststellung der Grenzen des oberschlesisch-polnischen Kohlenbeckens wird benutzen lassen. Da es jedenfalls Schichten sind, welche der unteren Abtheilung des produktiven Steinkohlengebirges angehören, so wird man auch die nordöstliche Ablagerungsgrenze des Kohlenbeckens nicht weit von diesen Punkten vermuthen dürfen. Durch die Auffindung der devonischen Kalkstein-Partieen nördlich und nordöstlich von Siewierz, über welche ich S. 433 berichtet habe, erhält jene Vermuthung erhöhte Wahrscheinlichkeit. Ueber Golonog und Koslowagora hinaus gegen Nordosten, noch mehr aber über Siewierz hinaus, werden Versuche zur Auffindung von Steinkohlen auf keinen Erfolg rechnen dürfen.



---

3. Geognostische Beobachtungen im Polnischen Mittelgebirge.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

(Hierzu Tafel XIII.)

In demjenigen Theile des südlichen Polens, welcher im Süden und Osten durch die Weichsel, im Norden und Westen durch die Pilica begrenzt wird, erhebt sich ein bemerkenswerthes kleines Gebirge, welches ausser Zusammenhang ebenso mit den Karpathen, wie mit den anderen benachbarten Gebirgen sowohl nach seinem orographischen Verhalten, als auch nach seiner inneren geognostischen Zusammensetzung als eine durchaus selbstständige Erhebung sich darstellt.

Der verdienstvolle Pusch hat, da es an einer gemeinsamen Benennung fehlte, für dasselbe den Namen Sandomirer oder Polnisches Mittelgebirge vorgeschlagen, und mit diesem ist es seitdem meistens bezeichnet worden. Passender würde sein, es das Kielcer Gebirge zu nennen; denn die Kreisstadt Kielce liegt ganz im Bereiche desselben, während Sandomir an der Weichsel schon ganz ausserhalb desselben gelegen ist und nur die äusserste Grenze seiner östlichen Ausläufer bezeichnet.

Es besteht dieses kleine Gebirge aus einer Anzahl (5 bis 6) schmaler, zum Theil steil abfallender Bergrücken, welche durch breite, flache Thäler von einander getrennt werden und bei einer Richtung von Westnordwesten nach Ostsüdosten fast genau mit einander parallel laufen. Während die grösste Länge des Gebirges, wie sie durch die Lage der Städte Malagoszcz und Sandomir bezeichnet wird, gegen achtzehn deutsche Meilen beträgt, ist die Breite nur zwei bis drei Meilen; die grössten Höhen erreicht das Gebirge in dem nördlichsten der parallelen Bergrücken, der Lysagora (Kahler Berg). Oberhalb des Kloster Swienta Katharina beträgt die Erhebung dieses Rückens nach Pusch 1813 Fuss, und bei dem dem östlichen Ende des Rückens genäherten Kloster Swienty Krzyz (Heiliges Kreuz) er-

hebt er sich sogar zu 1908 Par. Fuss. Steht man bei diesem in ganz Polen als Wallfahrtsort berühmten und zur Zeit des jüngsten Polnischen Aufstandes als Schauplatz kriegerischer Vorgänge viel genannten Kloster und blickt über den prachtvoll bewaldeten, steil abfallenden Nordabhang des Bergrückens in die weit ausgedehnten, fruchtbaren Ebenen, welche sich gegen Norden und Nordosten ausdehnen, so glaubt man, an den vorherrschend flachen Charakter des polnischen Landes gewöhnt, nicht mehr in Polen zu sein und könnte glauben, von den Höhen des Harzes oder eines anderen deutschen Mittelgebirges in das Flachland hinabzuschauen. Befindet man sich andererseits in einem der mit Diluvial-Sand ausgefüllten, flachen und breiten Längsthäler, welche zwischen den einzelnen Bergrücken sich hinziehen, so hat man freilich nicht den Eindruck, sich in einem Gebirgslande zu befinden.

Pusch*), der mehr als zehn Jahre (1816 — 1827) als Lehrer an der seitdem längst aufgehobenen Bergschule in Kielce lebte, hat eine sorgfältige und eingehende geognostische Beschreibung des Mittelgebirges geliefert und in seinem geognostischen Atlas von Polen eine besondere Karte der Darstellung desselben gewidmet. Natürlich ist die Altersbestimmung der einzelnen in dem Gebirge auftretenden Formationen, der damaligen beschränkten Kenntniss von der Gliederung der sedimentären Ablagerungen entsprechend, eine unvollkommene, und namentlich werden die den Haupttheil des Gebirges zusammensetzenden Gesteine nur einfach als dem Grauwacken- oder Uebergangsgebirge zugehörig bezeichnet.

Seit dem Erscheinen der Pusch'schen Darstellung ist nur wenig für die Kenntniss des merkwürdigen Gebirges geschehen. Die Seltenheit wissenschaftlicher Beobachtung in dem Lande selbst und die geringe Zugänglichkeit des abgelegenen Gebietes für fremde Forscher sind daran Schuld. Murchison, E. de Verneuil und Graf Keyserling erklärten zuerst einen Theil des Kalksteins bei Kielce für devonisch. Ganz neuerlichst hat L. Zeuschner, der, seit vielen Jahren mit der geognostischen Untersuchung Polens beschäftigt, schon manche werthvolle Beiträge zur Kenntniss des Landes geliefert hat,

*) Geognostische Beschreibung von Polen u. s. w. Stuttgart und Tübingen. Th. I, S. 32, S. 61 — 131.

einen Aufsatz über gewisse Schichten des Kielcer Uebergangsgebirges veröffentlicht*).

Die auf die Mittheilungen von PUSCH sich stützende Erwartung, für die Altersbestimmung gewisser in Oberschlesien und Polen verbreiteter Gesteine am Nordabhange des Kielcer Uebergangsgebirges den Schlüssel zu finden, veranlasste mich, im August 1866 in Gesellschaft des Herrn Berg-Assessors O. DEGENHARDT einen Ausflug dahin zu unternehmen. Die nachstehenden Bemerkungen sind das Ergebniss desselben.

I. Devonische Gesteine.

Eruptiv-Gesteine sind in dem Bereiche des Sandomirer Mittelgebirges völlig unbekannt. Quarzite, Kalksteine und Kalkmergel setzen die von Westen nach Osten streichenden Bergrücken zusammen, aus denen die ganze Gebirgserhebung vorzugsweise besteht. Für einen Theil dieser Gesteine ist die devonische Natur direct nachweisbar, für die übrigen wenigstens durchaus wahrscheinlich.

Eine Viertelstunde westlich von der Stadt Kielce ragt ein kleiner, felsiger Kalksteinhügel, der Kanzelberg (Kadzielnia-góra) aus dem Thale auf. Mehrere Steinbrüche, in welchen das Material für einen Kalkofen gewonnen wird, gewähren, abgesehen von den natürlichen Entblössungen an den Wänden der überall hervortretenden Klippen guten Aufschluss über die Natur der den Hügel zusammensetzenden Gesteine. Es ist ein fester, weisser oder hellgrauer Kalkstein ohne erkennbare Schichtung. Er hat die Natur devonischer Korallen-Kalke und gleicht namentlich denjenigen von Grund am Harz. Bei einwirkender Verwitterung treten auf der Oberfläche der Felswände unzählige Durchschnitte von Korallen hervor, und namentlich gewisse Lager des Kalksteins erweisen sich als ein wahres Aggregat von Korallen. Zwischen den Korallen liegen die Schalen verschiedener Brachiopoden. Auch eine Trilobiten-Art wurde beobachtet. Im Ganzen sammelten wir folgende

---

*) Ueber das Alter des Grauwackenschiefers und der bräunlichgrauen Kalksteine von Swientomarz bei Bodzentyn im Kielcer Uebergangsgebirge. Neues Jahrb., 1866, S. 513 ff.

Arten, deren Zahl sich freilich durch fortgesetzte Nachforschungen sehr vermehren lassen wird:

1) *Alveolites suborbicularis* LAM. Die zum Theil faustgrossen, knolligen Massen nehmen einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des Kalksteins. Gewöhnlich erhält man nur Durchschnitte des Korallenstocks, wie M. EDWARDS und J. HAIME (Brit. Devon. Corals t. 39, f. 1) einen solchen abbilden, auf den angewitterten Flächen des Gesteins zu sehen.

2) *Calamopora cervicornis* (*Calamopora polymorpha* GOLDF. var. *ramoso-divaricata*. *Favosites cervicornis* M. EDWARDS et HAIME). Die walzenrunden Zweige dieser Art sind sehr häufig und treten auf der Verwitterungsfläche des Gesteins am deutlichsten hervor.

3) *Stromatopora polymorpha* GOLDF. Die knolligen Massen sind häufig, treten aber selten deutlich erkennbar aus dem Gesteine hervor.

4) *Cyathophyllum caespitosum* GOLDF. (?) Die kleinen, specifisch nicht sicher bestimmbaren, cylindrischen Stämme sind nicht selten.



5) *Atrypa reticularis* DALM. Unter den vorkommenden Brachiopoden die häufigste Art; theils in der typischen Form, theils in der Form einer zusammengedrückten, vielfaltigen Varietät.

6) *Rhynchonella acuminata* MORRIS (*Terebratula acuminata* Sow.). Fig. 8 Taf. XIII stellt ein vollständiges Exemplar der typischen Form dar. Im Sinus und auf dem Wulst ist keine Spur von ausstrahlenden Falten wahrnehmbar. Auf den Seitentheilen der Schale erkennt man Andeutungen von solchen gegen den Rand hin. Das Exemplar gleicht in Form und Grösse durchaus der typischen Form des englischen Kohlenkalks. In den devonischen Schichten Deutschlands erreicht die Art nicht diese Dimensionen und ist stets mit Falten im Sinus versehen. Mit dieser typischen Form finden sich häufig Exemplare einer kleineren, breiteren Form, bei welcher die Breite viel grösser ist als die Höhe.

7) *Rhynchonella primipilaris*. Eine kleine Form mit breitem, 9 Falten enthaltendem Sinus. Eine ganz ähnliche kleine Form kommt im Kalke von Grund vor.

8) *Orthis striatula* DE KONINCK. Es wurden zwei vollstän-

dige Exemplare gesammelt, welche durchaus mit der typischen Form der Eifel übereinstimmen.

9) *Pentamerus galeatus* DALMAN var. Eine kleine Form mit zwei Falten im Sinus. Eine ganz ähnliche kleine Form ist im Kalke von Grund nicht selten.

10) *Terebratula (?) Kielcensis* m. (*Terebratula amphitoma* L. v. BUCH (pars), non BRONN). L. v. BUCH, welcher Exemplare dieser Art durch PUSCH zugeschickt erhielt, identificirte dieselbe mit der durch BRONN aus triassischem Kalke von Dürrenberge bei Hallein beschriebenen *T. amphitoma*, während in Wirklichkeit, wie es sich bei der Altersverschiedenheit der betreffenden Bildungen erwarten liess, beide Arten sehr verschieden sind. Die von L. v. BUCH gegebenen Abbildungen der *T. amphitoma* stellen ein Exemplar von Kielce dar. PUSCH (Polens Palaeontol., S. 16, t. 3, f. 10) nahm die v. BUCH'sche Bestimmung an und gab neue Abbildungen der Art. Die von PUSCH, Fig. 10c, gegebene Ansicht der Innenfläche einer Klappe mit Spiralkegeln ist jedoch nicht nach einem Exemplare von Kielce, sondern nach einem angeblich von Visé an der Maas herrührenden Stücke genommen worden, dessen Zugehörigkeit zu unserer Art, wenn es wirklich von Visé herrührt, durchaus unwahrscheinlich ist. Die generische Bestimmung ist ganz unsicher, da von dem inneren Armgerüste nichts bekannt ist. Die Zugehörigkeit zu Terebratula (im engeren Sinne) ist nach dem allgemeinen Habitus durchaus unwahrscheinlich.

Nach PUSCH's Angabe ist die Art an einer gewissen Stelle am Kanzelberge in dichter Zusammenhäufung der Individuen vorgekommen. Ich selbst habe die Art dort nicht beobachtet, aber ich erhielt ein Exemplar in Kielce und sah PUSCH's Original-Exemplare in Warschau*).

11) *Bronteus flabellifer* GOLDF.

PUSCH (Polens Palaeontol., S. 166, t. XIV, f. 5) hat ein kleines Pygidium der Art aus dem Kalke des Kanzelberges

---

*) Es ist als ein besonders glücklicher Umstand anzusehen, dass die Sammlung von Gesteinen und Versteinerungen, welche der hoch verdiente PUSCH als Belegstücke der in seinen Werken über die Geognosie und Paläontologie von Polen mitgetheilten Beobachtungen zusammengebracht hat, in der ursprünglichen Anordnung vollständig erhalten ist. Sie ist in dem mineralogischen Museum der Warschauer Universität aufgestellt.

beschrieben und abgebildet, ohne eine specifische Benennung derselben vorzuschlagen, aber die generische Verwandtschaft mit dem *Bronteus flabellifer* der Eifel schon erkennend. Ich selbst sammelte am Kanzelberge zwei Exemplare des Schwanzschildes, von denen das eine doppelt so gross wie das von Pusch abgebildete ist. Die Körnelung der ausstrahlenden Rippen ist gröber als bei den Exemplaren des *Bronteus flabellifer* der Eifel, etwa wie bei dem *B. granulatus* Goldf., welcher wohl nur als eine Varietät des *B. flabellifer* anzusehen ist.

Die devonische Natur des Kalksteins am Kanzelberge kann nach diesen organischen Einschlüssen nicht zweifelhaft sein, und nur um die Bestimmung des näheren Niveaus innerhalb der devonischen Gruppe kann es sich handeln. Die Korallen sind für diese Bestimmung wenig zu benutzen. Auch die beobachteten Brachiopoden sind als mehreren Abtheilungen der devonischen Gruppe gemeinsam der Mehrzahl nach nicht dafür geeignet. Nur *Rhynchonella acuminata* weist auf die obere Abtheilung der devonischen Schichtenreihe, auf ein Niveau über dem Eifeler Kalke hin. Am Rhein kennt man *Rh. acuminata* wohl aus den Schichten mit *Spirifer Verneuilii*, welche unmittelbar unter dem Kohlenkalke liegen, nicht aber aus dem Kalke der Eifel oder der mittleren Abtheilung der devonischen Gruppe. Da nur eine Gleichstellung mit dem Eifeler Kalke oder eine noch höhere Stellung fraglich sein kann, so würde ich deshalb die letztere vorziehen. Ich würde den Kalkstein des Kanzelberges etwa für gleichalterig mit dem Kalksteine von Grund am Harze halten, welcher entschieden jünger ist, als die Hauptmasse des Eifeler Kalkes, aber älter als die Goniatitenschiefer von Büdesheim und als die nassauischen Cypridinenschiefer.

Kalksteine von ganz ähnlicher Beschaffenheit wie diejenigen des Kanzelberges kommen übrigens auch noch an anderen Punkten der Gegend von Kielce vor, ohne dass mir ihr paläontologisches Verhalten näher bekannt wäre.

Mit noch grösserer Sicherheit und Schärfe lässt sich das geognostische Niveau einer anderen devonischen Schichtenreihe bei Kielce bestimmen. Zwischen dem Kanzelberge und der Stadt Kielce sind in den Gräben der nach Chencin führenden Landstrasse dünne Schichten eines dunkelgrauen oder schwärzlichen, bituminösen Kalksteins aufgeschlossen, welche theils mergelig zerfallen, theils etwas grössere Festigkeit und Luft-

beständigkeit besitzen. Auf den Ackerfeldern zu beiden Seiten der Landstrasse liegen eckige Bruchstücke desselben dunkelen Kalksteins umher, der augenscheinlich den Untergrund dieser Felder bildet. Das Gestein ist reich an organischen Einschlüssen, und kaum wird man irgend ein Stück des Kalksteins zerschlagen, ohne Spuren derselben zu treffen. Freilich sind es der Mehrzahl nach kleine Formen, welche wohl übersehen werden können.

Das häufigste Fossil ist *Posidonomya (?) venusta* *), die dünnschalige kleine Muschel, welche Graf MÜNSTER zuerst aus dem Clymenien-Kalke des Fichtelgebirges beschrieb und abbildete, und welche sich seitdem in der durch das Vorkommen von Goniatiten und Clymenien vorzugsweise bezeichneten obersten Abtheilung an so zahlreichen Punkten, wie namentlich im Nassauischen, bei Büdesheim in der Eifel, im Harze, bei Saalfeld, bei Ebersdorf in der Grafschaft Glatz gefunden hat, dass sie als eine der bezeichnendsten Fossilien dieser obersten devonischen Schichten gelten muss.

Nächst dieser kaum in irgend einem Stücke des Kalksteins fehlenden und gewöhnlich in grösserer Zahl der Individuen auftretenden Art sind gewisse mit feinen Längsleisten gezierte, ellipsoidische kleine Körper von der Grösse eines Mohnkornes am häufigsten. Obgleich in dem unverdrückten Erhaltungszustande anders erscheinend, erweisen sich bei näherer Vergleichung diese Körper mit der *Cypridina serrato-striata* der nassauischen Cypridinen-Schiefer so übereinstimmend, dass namentlich in Anbetracht der Vergesellschaftung mit den übrigen Fossilien kaum ein Zweifel an der specifischen Identität übrig bleibt. Bekanntlich hat sich die *Cypridina serrato-striata*, deren erste Auffindung wir dem Scharfblicke der Gebrüder SANDBERGER verdanken, ausser in Nassau auch noch an vielen anderen Punkten in Schichten gleichen Alters gefunden, wie

*) Die Gebrüder SANDBERGER (Rhein. Schichtensyst. in Nassau, S. 285, t. XXX, f. 10 a—c) haben diese Art unter der Benennung Avicula obrotundata beschrieben. Aber obgleich die Muschel einen anderen Habitus als die typischen Arten der Gattung Posidonomya hat, so würde ich doch vorziehen, sie vorläufig dabei zu belassen, da auch die Zugehörigkeit zu Avicula sich keinesweges bestimmt nachweisen lässt, vielmehr die anscheinende Gleichklappigkeit kaum dazu passt.

namentlich bei Saalfeld und in den Goniatiten-Schiefern von Büdesheim in der Eifel.

Sehr häufig ist ferner in den Gesteinen ein kleiner Trilobit, dessen allgemeiner Habitus mit demjenigen von Phacops übereinkommt, aber durch die vollständige Augenlosigkeit ausgezeichnet ist (vgl. Fig. 6, 7 Taf. XIII.). Nach dem Zusammenvorhommen mit *Posidonomya venusta* und *Cypridina serrato-striata* und nach der allgemeinen Form wird man zunächst an *Phacops cryptophthalmus* Emmrich denken. Allein diese von Emmrich aus den Cypridinen-Schiefern von Weilburg in Nassau beschriebene Art soll nach dem übereinstimmenden Zeugnisse von Emmrich selbst wie auch der Gebrüder Sandberger Augen besitzen, wenn auch nur kleine und versteckt liegende. Die Kopfschilder von Kielce sind aber völlig augenlos. Es lässt sich das mit völliger Sicherheit behaupten, weil eine grössere Anzahl von Exemplaren der Kopfschilder in vortrefflichster Erhaltung auch der äussersten Schalenschicht vorliegt. Man würde daher annehmen müssen, dass hier eine verschiedene Art vorliegt, wenn nicht auch Richter (Beitr. zur Pal. des Thüring. Waldes. Wien. 1856. S. 31) die Angabe machte, dass die Exemplare des *Ph. cryptophthalmus* von Saalfeld ebenfalls völlig augenlos sind. Es scheint daher nur, dass die immer sehr kleinen Augen dem *Ph. cryptophthalmus* auch ganz fehlen können. Uebrigens ist bei den Exemplaren von Kielce die Oberfläche des Kopfschildes glatt, mit Ausnahme einer feinen Granulation auf dem dem vorderen Rande genäherten Theile der Glabella. Der Bau des Rumpfes und des Pygidiums ist ganz derjenige der Gattung Phacops. Uebrigens liegen in dem Gesteine von Kielce die einzelnen Körpertheile fast immer getrennt von einander.

Viel seltener sind die Kopfschilder einer anderen kleinen Phacops-Art mit sehr grob gekörnelter Oberfläche.

Ziemlich häufig ist dagegen wieder eine Art der Gattung Goniatites, obgleich sie bei der meistens schlechten Erhaltung leicht zu übersehen ist. Es ist eine kleine, kaum $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Art mit einfachen Loben, welche ausser dem kleinen Dorsal-Lobus lediglich nur eine einzige, einem Lateral-Lobus entsprechende Inflexion auf den Seiten zeigt. Die Erhaltungsart ist ganz derjenigen in den bekannten Goniatiten-Schiefern in der Eifel gleich, obgleich sich die Exemplare bei der grösseren

Festigkeit des Gesteins nicht wie dort leicht und vollkommen aus dem Gesteine auslösen. Es sind aus erdigem Brauneisensteine bestehende Steinkerne. Die ursprüngliche Versteinerungsmasse war Schwefelkies, und zuweilen ist dieser auch noch in unverändertem Zustande erhalten. Eine sichere Artbestimmung ist bei der Abwesenheit der Schale nicht thunlich. Wahrscheinlich ist es eine der zahlreichen Formen des *G. retrorsus.* Uebrigens hat auch PUSCH diese Goniatiten bereits von derselben Stelle gekannt. Er hat sie unter der Benennung *Ammonites Humboldtii* und *A. Buchii* beschrieben und freilich nur unvollkommen abgebildet (Vergl. Polens Palaeontol., S. 151, t. XIII, f. 1 und 2). Was er *A. Buchii* nennt, ist wahrscheinlich nur eine Varietät der als *A. Humboldtii* beschriebenen Art. Die übrigen in dem bituminösen Kalke vorkommenden Fossilien scheint dagegen PUSCH nicht gekannt zu haben.

Endlich wurde auch noch ein Exemplar eines Brachiopoden, welches wahrscheinlich mit der in den oberdevonischen Schichten bei Saalfeld häufigen *Terebratula subcurvata* MÜNSTER (vergl. RICHTER a. a. O. S. 29, t. I, f. 37—39) identisch ist, beobachtet.

Auf diese Weise findet sich also hier, weit im Osten, bei Kielce eine oberdevonische Fauna, welche auffallend mit derjenigen der Goniatiten-Schiefer von Büdesheim und der Cypridinen-Schiefer von Nassau und von Saalfeld übereinstimmt. Ein Glied der devonischen Schichtenreihe, welche die Höhenzüge des Polnischen Mittelgebirges zusammensetzt, ist damit sicher und zweifellos in seinem Alter bestimmt. Es ist unbedingt die jüngste unter den überhaupt dort bekannten devonischen Ablagerungen. In der That könnten ja nur etwa die in Belgien und in der Gegend von Aachen entwickelten Schichten mit *Spirifer Verneuilii* darüber liegen, von denen aber nichts nachgewiesen ist.

Das Lagerungsverhältniss dieser Goniatiten führenden, bituminösen, schwarzen Kalke gegen den hellgrauen Korallenkalk des Kanzelberges ist nicht unmittelbar zu beobachten. Da sie sich aber bis nahe an den Fuss des Kanzelberges verfolgen lassen, so ist mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass beide Gesteine in dem Verhältniss von zunächst angrenzenden Schichtenfolgen stehen. Ist dieses aber der Fall, dann ist der Kalk-

stein des Kanzelberges unzweifelhaft das ältere, die schwarzen, bituminösen Schichten mit Goniatiten das jüngere Glied*).

Von ganz anderer petrographischer Beschaffenheit sind gewisse ältere Gesteinsschichten, welche südöstlich von Kielce anstehen. An einer etwa $\frac{1}{2}$ Meile südöstlich von Kielce gelegenen Lokalität Bukowkagóra werden in mehreren Steinbrüchen hellgraue, an der Luft gelbbraun anlaufende, zum Theil in Quarzit übergehende Sandsteinschichten, welche mit 25° gegen Norden einfallen, gebrochen, um als Bausteine in Kielce verwendet zu werden. Das Gestein erinnert sehr an gewisse devonische Sandsteine des Oberharzes, wie namentlich diejenigen des Kahleberges. Im Ganzen ist das Gestein sehr arm an organischen Einschlüssen. Nur einzelne dünne Lagen des Gesteins sind mit Steinkernen und Abdrücken einiger weniger Brachiopoden-Arten erfüllt. Die häufigste unter diesen ist eine kleine Orthis mit convexer grösserer Klappe und flacher kleinerer Klappe und mit dachförmigen ausstrahlenden Rippen auf der Oberfläche der Schale. Die allgemeine Gestalt dieser Art erinnert an diejenige von *Orthis calligramma* der untersilurischen Schichten. Allein die Zahl der ausstrahlenden Falten ist geringer und beträgt nur 11 (statt 17 bei *O. calligramma*) auf jeder Klappe. Auch ist die Wölbung verhältnissmässig grösser als bei der genannten untersilurischen Art. Ich halte die Art für neu und nenne sie *O. Kielcensis*. Ausserdem wurde in dem Sandsteine nur eine kleine Form der *Atrypa re-*

*) In ein nahezu gleiches, aber doch wohl etwas tieferes geognostisches Niveau wie die goniatitenführenden Mergel müssen gewisse mergelige Schichten gehören, welche $\frac{1}{4}$ Stunde nördlich von Kielce bei dem Hofe Szydlowek östlich von der Landstrasse anstehen. Es sind graue Mergelschiefer, welche durch mehrere kleine Entblössungen aufgeschlossen sind. Die beiden häufigsten Fossilien dieser Schichten sind *Atrypa reticularis* (die gewöhnliche grössere devonische Form!) und ein Brachiopod, welches durch den allgemeinen Habitus an *Rhynchonella formosa* Schnur erinnert und wahrscheinlich ebenso wie diese zur Gattung Camarophoria gehört. Nur die jugendliche Form gleicht übrigens der *Rh. formosa*. Im ausgewachsenen Zustande ist sie viel gewölbter und erinnert durch den tiefen Stirnlappen an gewisse Formen der *Rhynch. cuboides*. Ich halte diese Art für neu und nenne sie Camarophoria (?) Polonica (S. Fig. 9, 10 Taf XIII). Ausserdem wurde in diesen Schichten nur noch ein Exemplar einer Art der Gattung Cyrtoceras beobachtet. Für eine ganz sichere Feststellung des Alters dieser Schichten genügen diese bisher daraus bekannten Arten allerdings nicht.

ticularis, eine nicht näher bestimmbare, fein radial gestreifte Orthis und eine kleine, wahrscheinlich mit *Calamopora fibrosa* identische Koralle. Dieselben Versteinerungen fanden sich auch an einer ¼ Meile weiter östlich gelegenen Stelle, wo einige kleinere Steinbrüche betrieben werden. Von anderen Punkten als den genannten sind bisher meines Wissens aus dem Quarzfels der Kielcer Gegend organische Einschlüsse nicht bekannt. Auf der Grenze des Quarzits gegen kalkige Schichten finden sich im Liegenden des Eisensteinlagers von Dabrowa, ¾ Meilen nordöstlich von Kielce, Spiriferen, welche PUSCH (a. a. O. S. 120—122) zu *Sp. speciosus*, *Sp. alatus* und *Sp. ostiolatus* bringt. Wir sammelten auf den Halden der Eisensteingruben von Dabrowa eine Anzahl von Exemplaren dieser in ein dunkelgraues, kalkig mergeliges Gestein eingeschlossenen Spiriferen. Es sind kurz und lang geflügelte Formen einer und derselben Art mit glattem, ungefaltetem Sinus und 10 bis 12 ausstrahlenden Falten auf jeder Seite des Sinus. Die lang geflügelten Formen gleichen der Art der Eifel, welche GOLDFUSS *Spirifer micropterus* nannte, die kurz geflügelten dem *Spirifer ostiolatus* v. BUCH (*Sp. laevicosta* SCHNUR). Die verschiedenen Exemplare der Art stellen eine ganz ähnliche Formenreihe dar, wie sie SCHNUR (Brachiop. der Eifel, t. XXXII b. f. 3a—h) abbildet. Ich führe deshalb die Art von Dabrowa hier vorläufig als *Sp. laevicosta* (*Sp. ostiolatus*) auf, da die Beziehungen, in welcher die als *Sp. micropterus* bekannten Formen der Eifel zu den verwandten Formen mit glattem Sinus stehen, noch immer nicht genügend festgestellt sind.

Die sehr festen, hellgrauen Quarzitbänke, welche den das Kloster von Swienty Krzyz tragenden, hohen Rücken der Lysagóra zusammensetzen, haben bis jetzt keine Spur von organischen Einschlüssen erkennen lassen.

Freilich ist es auch durchaus unsicher, ob sämmtliche Quarzite und Sandsteine des Mittelgebirges demselben geognostischen Niveau angehören.

Versucht man das Altersverhältniss des Quarzits zu den kalkigen Schichten zu bestimmen, so wird man zunächst nur für die versteinerungsführenden einen Erfolg erwarten dürfen. Da zwischen den Kalksteinschichten des Kanzelberges und den Sandsteinen von Bukowkagóra eine andere Schichtenfolge nicht gekannt ist, so werden wir diese beiden Gesteine als

aneinander grenzende betrachten dürfen, und da die goniatiten-führenden, dunkelen, bituminösen Kalke jedenfalls das zunächst jüngere Glied über dem Kalksteine des Kanzelberges sind, so werden die Sandsteine als im Alter beiden vorangehend betrachtet werden müssen. In der That weist *Orthis Kielcensis* weit eher auf ein tieferes als ein höheres Niveau der devonischen Schichtenreihe hin. Da diese Art ihre nächsten Verwandten in den silurischen Schichten hat, so könnte man daran denken, die quarzitischen Sandsteine von Bukowkagóra für silurisch zu halten. Allein dann würden silurische Schichten von verhältnissmässig jungen devonischen Schichten überlagert werden. Man wird daher bei dieser engen stratographischen Verbindung in welcher die Sandsteine von Bukowkagóra zu den anderen devonischen Schichten bei Kielce stehen, vorziehen, sie ebenfalls als devonisch anzusehen. In der nächsten Umgebung von Kielce würden also auf diese Weise drei devonische Schichtenfolgen nachgewiesen sein, nämlich der Sandstein von Bukowkagóra, der hellgraue Korallen-Kalkstein des Kanzelberges und die dunkelen, bituminösen Kalkmergel mit Goniatiten, *Posidonomya (?) venusta* u. s. w.



Ausser den bisher angeführten Gesteinen der näheren Umgebungen von Kielce finden wir nun auch noch an einigen anderen Punkten devonische Schichten; allein theils weil die Zahl der darin beobachteten Fossilien zu gering ist, theils weil die Untersuchung derselben eine zu flüchtige war, unternehme ich nicht, denselben eine bestimmte Altersstellung anzuweisen. Zunächst gehören dahin diejenigen bei Chencin. Der die malerische Schlossruine tragende, steil abfallende und auffallend schmale Schlossberg, der sich unmittelbar über der Stadt erhebt, besteht aus sehr steil aufgerichteten, mit 80° gegen Süden einfallenden Schichten eines dunkelgrauen, dichten Kalksteins. Eine mir sonst nicht in devonischen Kalkschichten bekannte petrographische Eigenthümlichkeit bilden flache Nieren von leberbraunem Hornstein in gewissen Schichten des Kalksteins, welche gerade auf dem scharfen Kamme des Berges, neben der Schlossruine, zu Tage gehen. Die einzigen organischen Einschlüsse, welche ich wahrnahm, waren Korallen, namentlich jene vielleicht mit *Cyathophyllum fasciculare* Goldf. identische Cyathophyllen, und eine kleine Calamopora oder Chaetetes-Art, welche auch in den neu aufgefundenen devonischen Kalkstein-

schichten bei Dziwki unweit Siewierz so häufig ist. Nach diesen Korallen und dem allgemeinen Habitus würde ich diese Kalksteinschichten des Schlossberges von Chencin für mitteldevonisch halten und dem Eifeler Kalke gleichstellen.

Von ganz anderem äusseren Verhalten sind die in der Nähe des etwa 6 Meilen ostnordöstlich von Kielce gelegenen Städtchens Bodzentin aufgeschlossenen devonischen Schichten. Längs eines Bachufers ist auf einer längeren Erstreckung zwischen den Ortschaften Swientomarz und Rzepin eine Reihe von mehr oder minder steil aufgerichteten, dunkelen Sandsteinen, Thonschiefern, Mergeln, und dichten Kalksteinen entblösst. PUSCH hat diese Partie devonischer Gesteine bereits gekannt und sie auf seiner Karte mit der Farbe des Uebergangs-Kalksteins bezeichnet. Neuerlichst hat ZEUSCHNER *) diese Schichten näher beschrieben und eine Anzahl von Versteinerungen aus denselben aufgeführt. Wir selbst besuchten diese Lokalität unter der gefälligen Führung des mit den geognostischen Verhältnissen des Mittelgebirges wohl bekannten Herrn KOSINSKI in Biallogor bei Kielce und sammelten die dort vorkommenmenden organischen Einschlüsse. Die letzteren finden sich theils in violettröthlichen Mergelschiefern, theils in dünnen Bänken eines dunkelgrauen oder schwärzlichen, dichten Kalksteins. In den Mergelschiefern ist das häufigste Fossil eine radial gestreifte Orthis von fast rundlichem, nur wenig in die Quere ausgedehntem Umriss und mit fast gleicher Wölbung der beiden Klappen, welche bei näherer Vergleichung als identisch mit *O. lunata* Sow. in der Auffassung von E. DE VERNEUIL (M. V. K. II, S. 189, t. XIII, f. 6) sich erweist. Nächstdem ist *Atrypa reticularis* in diesen Mergelschiefern das gewöhnlichste Fossil. In den schwarzen Kalken sammelten wir namentlich *Strophomena depressa*, *Pentamerus galeatus* und einen vielleicht mit *Spirifer concentricus* SCHNUR identischen ungefalteten Spirifer. ZEUSCHNER führt aus dieser Schichtenfolge noch einige andere Arten und namentlich auch *Phacops latifrons* auf. Die devonische Natur dieser Schichten bei Bodzentin kann nicht zweifelhaft sein, und nur um die Bestimmung ihres näheren Niveaus kann es sich handeln. Die wenigen mit Sicherheit daraus bekannt gewordenen Versteinerungen weisen auf die mittlere Ab-

*) Siehe Neues Jahrbuch, 1866, S. 513 ff.

theilung der devonischen Schichtenreihe hin. In jedem Falle sind diese Schichten bei Bodzentin älter als der Kalkstein des Kanzelberges bei Kielce und wahrscheinlich auch älter als die Sandsteine von Bukowkagóra. Sie würden dann überhaupt die ältesten versteinerungsführenden Schichten des Mittelgebirges sein. Nur die sehr festen, anscheinend versteinerungsleeren, hellen Quarzite, welche den Höhenzug der Lysagóra und einige andere Rücken zusammensetzen, würde man etwa nach der Gesteinsbeschaffenheit für noch älter zu halten geneigt sein.

Hiernach würde sich die nachstehende Aufeinanderfolge devonischer Schichten im Mittelgebirge in absteigender Reihe ergeben:

1) Schwarze, bituminöse Kalke und Kalkmergel zwischen dem südlichen Ausgange von Kielce und dem Kanzelberge mit *Posidonomya (?) venusta*, *Cypridina - serrato - striata*, *Phacops cryptophthalmus* und *Goniatites retrorsus*.

2) Hellgrüner Korallenkalk des Kanzelberges bei Kielce mit *Calamopora cervicornis*, *Alveolites suborbicularis*, *Stromatopora polymorpha*, *Atrypa reticularis*, *Rhynchonella acuminata*, *Bronteus flabellifer* u. s. w.

3) Bräunlichgrauer Sandstein von Bukowkagóra bei Kielce mit *Orthis Kielcensis* m.

4) Dunkele, kalkig thonige Mergelschiefer der Eisensteingruben von Dabrowa bei Kielce mit *Spirifer ostiolatus*.

5) Dunkele Sandsteine, violette Mergelschiefer und dichte dunkelgraue Kalksteinbänke zwischen Swientomarz und Rzepin, bei Bodzentin mit *Orthis lunaris*, *Atrypa reticularis*, *Pentamerus galeatus*, *Strophomena depressa* u. s. w.

6) Versteinerungsleere Quarzite der Lysagóra u. s. w.

Freilich ist diese Aufstellung wahrscheinlich ebensowenig vollständig in der Unterscheidung der in dem Mittelgebirge überhaupt entwickelten Glieder des devonischen Gebirges, als völlig zweifellos in der Anordnung der einzelnen Glieder, namentlich der unteren. Erst einer eingehenden Untersuchung des ganzen Gebietes, wie sie nur von einem in dem Lande wohnenden Beobachter ausgeführt werden kann, wird es mit Hülfe einer vollständigen Kenntniss der organischen Einschlüsse und unter sorgfältiger Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse gelingen, den Bau dieser so merkwürdigen Erhebung von

devonischen Gesteinen in der Gegend von Kielce im Einzelnen klar darzulegen.

2. Permische Gesteine.

Von Gesteinen des Steinkohlengebirges ist im Polnischen Mittelgebirge nichts bekannt. Dagegen sind Gesteine der Permischen Gruppe unzweifelhaft vorhanden. Aechter Zechstein mit *Productus horridus* tritt bei Kajetanow, 1½ Meile nordöstlich von Kielce, zu Tage. Zur Zeit als PUSCH sein Hauptwerk über die Geognosie von Polen verfasste, war ihm dieses Vorkommen noch nicht bekannt. Erst in einem später erschienenen Aufsatze*) bestimmt er ihn als solchen nach Exemplaren von *Productus horridus*, die von Herrn ROST aufgefunden und ihm mitgetheilt worden waren. Herr ZEUSCHNER**) hat neuerlichst eine nähere Beschreibung von diesem Zechstein-Vorkommen geliefert. Mehrere hart an der von Kielce nach Suchedniow und Warschau führenden Landstrasse, ganz in der Nähe des Dorfes Kajetanow gelegene Steinbrüche, in welchen Wegebau-Material gebrochen wird, gewähren gute Aufschlüsse des Gesteins. Es ist ein dünn geschichteter, selten Bänke von mehr als ½ Fuss Stärke bildender, dunkelgrauer bis schwärzlicher, bituminöser Kalkstein, welcher mit dünnen Lagen von zerreiblichem dunkelem Mergelschiefer wechselt. Die Schichten sind mit 10 bis 15° gegen Norden geneigt. *Productus horridus* ist sehr häufig. Die Erhaltung mit perlmutterglänzender Schale gleicht der typischen Erhaltungsweise in dem Zechsteine von Gera, Schmerbach u. s. w. zum Verwechseln. Andere Fossilien sind selten. Ich fand nur noch einige wenige, aber sicher bestimmbare Exemplare der *Strophalosia Goldfussii*.

Das Vorkommen von ächtem Zechsteine an einem so weit gegen Osten gerückten Punkte ist von grossem Interesse. Eine weite Strecke trennt dieses Vorkommen von den nächstliegenden Ablagerungen des Zechsteins in Deutschland, denjenigen von Löwenberg und Goldberg in Nieder-Schlesien. Nir-

*) Ueber die geognostischen Verhältnisse von Polen nach neueren Beobachtungen und Aufschlüssen; in KARSTEN's Archiv, Bd. XII, 1839, S. 155 — 173.

**) Ueber den Zechstein von Kajetanow zwischen Kielce und Suchedniow. Neues Jahrb. f. Min., Jahrg. 1866, S. 520 - 522.

gends ist namentlich in dem Umfange des grossen oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens der Zechstein gekannt.

Nach seiner Ausdehnung ist das Vorkommen des Zechsteins ein auffallend beschränktes. Der Flächenraum, in welchem es nachgewiesen ist, beträgt nur wenige Morgen. Vergeblich hat man sich bemüht, die Schichten in ihrem Fortstreichen gegen Osten und Westen weiter zu verfolgen. Uebrigens liegt der Zechstein nicht sowohl an dem Nordabhange der devonischen Erhebung von Kielce, als vielmehr in einer Bucht dieser letzteren; denn nordwestlich von dem Vorkommen des Zechsteins von Kajetanow erscheint nochmals bei dem Dorfe Zagdansk *) devonisches Gestein. Die Kirche des letzteren Dorfes steht auf einer Anhöhe, welche weiter östlich zu einem steil abfallenden, schmalen Bergrücken ansteigt. Dieser ganze Bergrücken besteht aus steil aufgerichteten gegen Norden einfallenden Bänken eines dunkelgrauen oder schwärzlichen Dolomits und ebenso gefärbten Kalksteinschichten. Die Kirche selbst steht auf dunkelem stinkendem Dolomit, und weiter östlich findet man an dem mit Buschwerk bewachsenen, nördlichen Abhange des Rückens einen anderen deutlichen Aufschluss, in welchem dünne Bänke von dunkelgrauem Kalkstein steil nordwärts einfallen. Man könnte über die Natur des Gesteins in Zweifel sein, wenn nicht glücklicher Weise zuweilen undeutliche organische Einschlüsse bemerkt würden. Manche Stücke des Dolomits sind nämlich mit denselben walzenrunden, dünnen Korallenstämmchen erfüllt, welche in gewissen Schichten des devonischen Kalks bei Chencin häufig sind, und welche in gleicher Weise für die erst jüngst aufgefundenen devonischen Kalkschichten bei Dziwki unweit Siewierz eines der bezeichnendsten Fossilien sind **).

Leider ist das Liegende des Zechsteins bei Kajetanow ebensowenig wie das Hangende deutlich zu beobachten. Dagegen sind an einigen anderen Punkten in der Gegend von Kielce eigenthümliche conglomeratische und breccienartige Gesteine aufgeschlossen, welche wohl das im Liegenden des

---

*) Nach Zeuschner ist Zagnansko zu schreiben. Die russische Generalstabskarte schreibt Zagdansk.

**) Pusch, a. a. O. Bd. I, S. 199, hat irrthümlich diese dunkelen devonischen Kalke als Einlagerungen in dem Bunten Sandsteine angesehen

Zechsteins zunächst zu erwartende Rothliegende vertreten könnten. Der westlich von Kielce sich erhebende Karczowkaberg besteht aus aufgerichteten Bänken eines hellgrauen, demjenigen des Kanzelberges ähnlichen devonischen Kalksteins. Am Fusse des Berges und zum Theil auch höher an dem Abhange hinauf beobachtet man wagerechte Bänke eines kalkigen Gesteins, welches aus eckigen, seltener gerundeten Brocken desselben Kalksteins, die durch ein eisenschüssiges und meistens röthlich gefärbtes, kalkiges Bindemittel zu einem sehr festen Aggregate verbunden sind. Dieses Gestein erinnert in manchen Abänderungen an die kalkigen Conglomerate der Gegend von Krzeszowice, namentlich an diejenigen im Thale von Filippowice, welche ich früher*) als wahrscheinlich dem Rothliegenden angehörig erwiesen habe. Auch vor Chencin sind an der von Kielce nach Chencin führenden Landstrasse ganz ähnliche Breccien dem devonischen Kalksteine aufgelagert. Pusch**) hat diese kalkigen Gesteine unter der Benennung „Bunte Uebergangskalk-Breccien“ beschrieben und betrachtet sie als untergeordnete Lager des Kalksteins selbst. Allein ich selbst glaube mit Bestimmtheit beobachtet zu haben, dass sie dem devonischen Kalksteine abweichend aufgelagert sind, und damit ist auch die von Pusch selbst anerkannte Thatsache im Einklange, dass diese Breccien nur am Fusse und an den Abhängen der Kalksteinberge erscheinen. Uebrigens ist dieses Gestein durch seine technische Verwendung als Marmor wohl bekannt. Die Säulen vor dem Schlosse von Kielce sind daraus gearbeitet, und Pusch bemerkt, dass auch die grosse Säule in Warschau, welche die Statue König Siegmund's III. trägt, daraus besteht.

3. Bunter Sandstein.

Dieses unterste Glied der Trias-Formation ist in der Umgebung des Kielcer Uebergangsgebirges in weiter Ausdehnung gekannt. Pusch, der es unter der Benennung „Nördliche bunte Sandstein-Formation“ beschreibt, hat diese Verbreitung auf seiner Karte des Mittelgebirges näher angegeben. Die Haupt-Verbreitung des Sandsteins ist am nördlichen Abfalle

*) S. diese Zeitschrift, Jahrg. 1864, S. 633 ff.
**) Geognost. Beschr. von Polen, I, S. 65 ff.

des Gebirges. Hier bildet er eine breite Zone in der ganzen Länge des Gebirges.

Die Beschaffenheit des Sandsteins betreffend, so ist es sehr bemerkenswerth, dass hier im Mittelgebirge der Bunte Sandstein wieder mit allen Merkmalen seines typischen deutschen Vorkommens erscheint, während er in Oberschlesien und in dem Krakauer Gebiete in einer sehr abweichenden Form entwickelt ist. In Oberschlesien ist der Bunte Sandstein eine Schichtenfolge von geringer Mächtigkeit, welche vorherrschend aus zähen, braunrothen Letten und losen Sandschichten oder zerreiblichen, lockeren Sandsteinen besteht und bei dieser unbedeutenden Mächtigkeit und geringen Festigkeit auch durchaus nicht in selbstständigen Bergformen auftritt. In der Gegend von Kielce dagegen ist der Bunte Sandstein wieder wie in Deutschland eine vorherrschend aus braunrothen, zur Verarbeitung in Werkstücken geeigneten, festen Sandsteinbänken bestehende Bildung von ansehnlicher Mächtigkeit, welche selbstständig mehrere hundert Fuss hohe Hügel und Höhenzüge zusammensetzt. Nur nach oben, gegen den Muschelkalk hin, sollen nach Pusch braunrothe Schieferletten herrschend werden. Die Lagerungsverhältnisse dieser Sandsteinbildung betreffend, so ruht sie gewöhnlich mit flacher Neigung der Schichten gegen Norden den devonischen Schichten ungleichförmig auf, während sie nach oben von Muschelkalk gleichförmig bedeckt wird. Die Hauptmasse des Sandsteins liegt auch in jedem Falle über dem Zechsteine von Kajetanow. Hiernach kann die Bildung nur Bunter Sandstein sein. Eben so sicher würde freilich die Zugehörigkeit der etwa im Liegenden des Zechsteins von Kajetanow nachweisbaren, ähnlichen Sandsteinschichten zum Rothliegenden sein.

Während in der Hauptmasse des Sandsteins organische Einschlüsse durchaus zu fehlen scheinen, so haben wir dagegen in den obersten, dem Muschelkalke genäherten Schichten dergleichen entdeckt. Wir fanden nämlich bei Mniow $2\frac{1}{2}$ Meilen nordwestlich von Kielce, in den dort verbreiteten, vom Muschelkalke bedeckten, weissen Sandsteinschichten mehrere plattenförmige Stücke, welche auf den Schichtflächen mit den Abdrücken von *Myophoria fallax* v. Seebach (*M. costata* Zenker nach H. Eck) bedeckt sind. Bekanntlich ist diese früher mit der *M. Goldfussii* des Keupers vielfach verwechselte, durch v. See-

BACH zuerst unterschiedene Art eine weit verbreitete Leitmuschel des Röths, welche namentlich auch überall in Oberschlesien und dem Krakauischen Gebiete diese oberste Abtheilung des Bunten Sandsteins bezeichnet. Durch die Auffindung dieser Muschel bei Mniow wird nicht nur das dortige Vorhandensein des Röths erwiesen, sondern auch die Bestimmung des rothen Sandsteins als Bunter Sandstein erhält dadurch erhöhte Sicherheit.

4. Muschelkalk.

Unzweifelhafter Muschelkalk ist sowohl auf der Nord-, wie auf der Südseite des Kielcer Uebergangsgebirges verbreitet. PUSCH hat ihn bereits mit Bestimmtheit als solchen erkannt und seine Verbreitung näher angegeben. Auf der Nordseite bildet er eine schmale Zone, welche überall die nördliche Grenze des Bunten Sandsteins bezeichnet. Ohne Zweifel werden sich auch die einzelnen Abtheilungen, welche in Oberschlesien und in den angrenzenden Theilen von Polen im Muschelkalke sich unterscheiden lassen, auch hier in der Umgebung des Kielcer Uebergangsgebirges nachweisen lassen. Wir sahen auf dem Hüttenwerke Mroczkow Haufen von Muschelkalk, welche an einer nahe gelegenen Stelle gebrochen waren, und welche nach petrographischem Verhalten und organischen Einschlüssen der obersten Abtheilung des oberschlesischen Muschelkalks (H. ECK's Kalke von Rybna) durchaus entsprechen.

5. Keuper.

Nördlich von der dem Nordabfalle des Kielcer Uebergangsgebirges angelagerten, breiten Zone von Buntem Sandstein und dem sie begrenzenden, schmalen Muschelkalk-Streifen breitet sich eine vorherrschend aus weissen Sandsteinen und bunten Thonen bestehende Bildung über ein mehr als 50 Quadratmeilen grosses, dicht bewaldetes und spärlich bevölkertes, flach wellenförmiges Gebiet aus. Durch den grossen Reichthum an vortrefflichen thonigen Spaerosideriten hat diese Bildung bedeutende technische Wichtigkeit. Zahlreiche durch das waldige Gebiet zerstreute ärarische und private Eisenhütten verarbeiten diese Erze. Die weitaus wichtigste Eisen-Industrie Polens hat seit alter Zeit hier ihren Sitz. Die unabsehbaren Wälder liefern das

Material für die Verhüttung der Erze. PUSCH*) hat diese eisenerzführende Bildung unter der Benennung „Nördliche weisse Sandstein-Formation" eingehend beschrieben. Er unterscheidet in derselben eine untere steinkohlenführende und eine obere eisensteinreiche Abtheilung. Die erstere besteht nach ihm aus dunkelen Schieferthonen und schiefrigen Sandsteinen mit untergeordneten, wenig mächtigen, unregelmässigen Lagern von unreiner Steinkohle, die obere aus weissen Sandsteinen und bunten Thonen mit Einlagerungen von thonigen Sphärosideriten. Die Mächtigkeit der ganzen Bildung kann gegen 500 Fuss betragen. Die Neigung ist ganz flach gegen Norden oder Nordosten. Wir lernten diese Gesteine auf einer Excursion kennen, welche wir ebenfalls unter der freundlichen Führung des Herrn KOSINSKI von Kielce aus über Suchedniow, Mroczkow, Odrowanz, Mokra, Dziadek und Gliniany Las ausführten.

Die bunten Thone sahen wir zuerst bei dem Dorfe Odrowanz. Die die flachen Umgebungen weit beherrschende Anhöhe, auf welcher das Dorf gebaut ist, besteht daraus, und in dem Dorfe selbst sahen wir sie an mehreren Stellen gut aufgeschlossen. Gleich auf den ersten Blick ist die Aehnlichkeit dieser Thone mit den Keuper-Thonen von Woischnik, Lublinitz u. s. w. in Oberschlesien auffallend. Dieselben braunrothen Letten und bunten Mergel wie dort. Auf der Halde eines hinter der Kirche des Dorfes in den braunrothen Letten abgeteuften Schachtes fanden wir ausserdem Stücke der grauen und bunten Kalkbreccien, deren Einlagerungen für die Keuper-Thone Oberschlesiens und der angrenzenden Theile von Polen so sehr bezeichnend sind.

Das Vorkommen der Eisensteine beobachteten wir zunächst auf den Eisensteingruben bei dem Dorfe Mokra. Mit den dortigen Schächten wurden zuoberst 5 Lachter weisse Sandsteinschichten, dann 6 Lachter rothe Thone durchsunken. Mit dem elften Lachter wurden die Lager von thonigem Sphärosiderit angetroffen, deren Gesammtmächtigkeit hier 15 Zoll beträgt.

Auf den Gruben von Dziadek, welche wir zunächst besuchten, unterscheiden sich die Erze in dem äusseren Ansehen nur wenig von den bunten, bandförmig gestreiften Thonen, in

*) Geognostische Beschreibung von Polen, Th. I, S. 292 ff.

denen sie vorkommen. Es sind handdicke Lager derselben braunrothen und grünlichgrauen Thone, mit kohlensaurem Eisenoxydul durchdrungen. Auch hier werden die Thone von weissen Sandsteinen bedeckt. In dem ganzen Gebiete von Pusch's „Nördlicher weisser Sandstein-Formation" sieht man überhaupt als zu Tage anstehendes Gestein fast nur den weissen Sandstein. Namentlich erscheint er auf den Höhenzügen, während in den dazwischen liegenden Thälern Diluvialsand abgelagert zu sein pflegt. Die bunten Thone haben sich als leichter zerstörbare Gesteine viel seltener an der Oberfläche erhalten. Durch dieses scheinbare Vorherrschen ist wohl auch Pusch zu seiner Benennung „Nördliche weisse Sandstein-Formation" veranlasst worden, obgleich dieselbe doch in Wirklichkeit keinesweges ausschliesslich aus Sandsteinen, sondern zu einem grösseren Theile aus Thonen und Thonmergeln besteht.

Von Dziadek fuhren wir zu den Eisensteingruben von Gliniany Las. Die hier vorkommenden Eisensteine gelten als die besten des ganzen Gebietes. Es sind zolldicke bis handdicke Platten von röthlichgrauem, thonigem Sphärosiderit, welche auch hier wie auf den anderen Gruben bunten Thonen untergeordnet sind. Eine an keiner anderen Stelle beobachtete Eigenthümlichkeit bildet aber hier das Vorkommen einer zwischen den Eisensteinlagen liegenden, 6 Zoll dicken Lage von röthlich gefärbtem Tutenmergel oder Nagelkalk. Aus dem Keuper Oberschlesiens ist mir nichts Aehnliches bekannt.

Organische Einschlüsse sind in der ganzen von Pusch als „Nördliche weisse Sandstein-Formation" beschriebenen Bildung äusserst selten und beschränken sich auf einige wenige Pflanzen-Abdrücke und noch sparsamere thierische Reste. Von Pflanzen führt Pusch *) *Neuropteris Scheuchzeri*, *Pecopteris Scheuchzeri* Sternb., *Cycadites Nilssonii* Sternb. und nicht näher bestimmbare schilfähnliche Abdrücke auf. Die specifischen Bestimmungen dieser Pflanzen werden kaum als zuverlässig zu betrachten sein und für die nähere Altersbestimmung der Bildung nur ein geringes Anhalten gewähren. Wichtiger ist in dieser Beziehung ein Vorkommen von Farrnkraut-Abdrücken in einem grauen Schieferthone bei Miedzieczo. Ein Stück dieses Gesteins, welches ich durch Herrn Kosinski erhielt, ist mit

*) A. a. O. I, S. 322.

den Blättern eines Farrnkrautes erfüllt, welches sich bei näherer Vergleichung mit der in den Thoneisensteinen von Ludwigsdorf, Matzdorf, Wilmsdorf u. s. w. in der Gegend von Kreuzberg und Landsberg in Oberschlesien häufigen *Pecopteris Ottonis* Göpp. als identisch erweist.

Von thierischen Resten führt Pusch zunächst „deutliche Steinkerne einer kleinen, flachgedrückten Myaciten-Art, welche bei 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge $\frac{1}{2}$ Zoll Breite haben," aus einem feinkörnigen Sandsteine zwischen Mirkowice und Kossowice auf. Exemplare dieser Art sahen wir in Pusch's Sammlung in Warschau. Es ist, obgleich die Schlosstheile nicht deutlich zu erkennen waren, dem allgemeinen Habitus nach, entschieden eine kleine Art der Gattung Unio. Dieselbe Art fanden wir selbst in dem weissen Sandsteine in dem Dorfe Mokra. Einzelne Lager der dortigen Sandsteine sind ganz erfüllt mit den zusammengedrückten Schalen. dieser Art. Ausserdem enthält der Sandstein von Mokra nur noch Steinkerne eines kleinen Gastropoden, welches wahrscheinlich zur Gattung Paludina gehört.

Wenn Pusch*) ausserdem „Mytuliten, Myaciten, Pectiniten, gefaltete Terebrateln und wenige einschalige Schnecken" von einer einzelnen Stelle, nämlich in einem rothen Thoneisenstein-Flötze bei Tychow anführt, so gehören die Schichten, welche diese augenscheinlich marine Fauna einschliessen, gewiss nicht seiner „Nördlichen weissen Sandstein-Formation" an, welche allen übrigen Einschlüssen nach durchaus für eine Süsswasserbildung anzusehen ist.

Nach der gleichförmigen Auflagerung auf unzweifelhaften Muschelkalk, wie nach dem paläontologischen Verhalten kann nun diese in Rede stehende „Nördliche weisse Sandstein-Formation" von Pusch nicht wohl etwas Anderes als Keuper sein. Wie sich nach der geographischen Lage erwarten liess, zeigt sich die meiste Verwandtschaft mit dem Keuper Oberschlesiens und der an Oberschlesien angrenzenden Theile von Polen. Die rothen und bunten, fast kalkfreien Letten, die Einlagerungen von grauen oder bunten, kalkigen Breccien in diesen Letten und das Vorkommen reicher Ablagerungen von thonigen Sphärosideriten in den Thonen sind Eigenthümlichkeiten, welche diese

*) A. a. O. S. 311 und 323.

Aehnlichkeit mit dem oberschlesischen Keuper im Gegensatze zu den typischen Keuper-Bildungen im mittleren Deutschland vorzugsweise begründen. Andererseits ist die mächtige Entwicklung weisser Sandsteinschichten in dem Keuper vom Nordabhange des Kielcer Uebergangsgebirges auffallend unterscheidend; denn in dem Keuper Oberschlesiens sind Sandsteine zwar nicht ganz ausgeschlossen, aber gegen die thonigen Ablagerungen immer ganz untergeordnet. Auch haben sie niemals die rein weisse Farbe und die eine Verarbeitung zu Werkstücken zulassende Festigkeit wie die Sandsteine der weissen Sandstein-Formation von Pusch, sondern sind grau von Farbe und mürbe und zerreiblich. Auch darin tritt ein wesentlicher Unterschied hervor, dass in dem Keuper nördlich von dem Kielcer Uebergangsgebirge die thonigen Sphärosiderite zum Theil wenigstens in einem sehr viel tieferen geognostischen Niveau liegen, wie diejenigen in den früher für jurassisch gehaltenen Keuper-Schichten der Kreuzburger und Landsberger Gegend. Das gilt namentlich von denjenigen von Gliniany Las und anderen der Auflagerungsgrenze des Keupers auf den Muschelkalk sehr genäherten Punkten. Es scheint, dass der Keuper am Nordabhange des Kielcer Uebergangsgebirges in verschiedenen Niveaus Lager von thonigen Sphärosideriten führt, während in dem Keuper Oberschlesiens die bauwürdigen Sphärosiderite auf ein einziges, weit über der Mitte der ganzen Bildung liegendes Niveau beschränkt sind.

Die für den oberschlesischen Keuper im Gegensatze zu dem Keuper Mittel-Deutschlands so bezeichnenden, versteinerungsleeren, gelblich weissen, dichten Kalksteine, wie diejenigen von Woischnik, Lublinitz u. s. w. scheinen in dem Keuper nördlich von dem Kielcer Uebergangsgebirge, nach den Angaben von Pusch*), nicht ganz zu fehlen, aber doch nicht die Mächtigkeit und Verbreitung wie in Oberschlesien zu besitzen.

Die dem Alter nach auf die „weisse Sandstein-Formation" zunächst folgenden, jüngeren Gesteine sind nicht bekannt. Die nach Pusch am Nordrande des Keuper-Gebietes an mehreren Stellen auftretenden, oolithischen, weissen Jurakalke gehören nach der wichtigen Beobachtung von Zeuschner, der zufolge sie zum Theil *Exogyra virgula* enthalten, der Kimmeridgebildung an und sind augenscheinlich ungleichförmig oder übergreifend aufgelagert. Die versteinerungsführenden, mitteljurassischen Schichten, welche bei Bodzanowitz, Wichrow und Sternalitz in Oberschlesien das nächste paläontolo-

*) Wir selbst beobachteten mit *Exogyra virgula* erfüllte, dünn geschichtete, hellgraue Kalksteine auf dem Wege von Petrikau nach Kielce vor dem Uebergange über die Pilica.

gisch scharf bestimmbare Glied über dem Keuper bilden, sind über der „Nördlichen weissen Sandstein-Formation" von PUSCH nirgends nachgewiesen worden. Vielleicht gehören hierher die schon erwähnten Schichten von Tychow, wo nach PUSCH*) ein Flötz von rothem Thoneisenstein „Mytuliten, Myaciten, Pectiniten, gefaltete Terebrateln und wenige einschalige Schnecken", also eine entschieden marine Fauna, einschliesst.

Nach dem Vorhergehenden dürfen als die bisherige geologische Kenntniss des Polnischen Mittelgebirges erweiternde Thatsachen, zu deren Feststellung der kurze Ausflug geführt hat, namentlich folgende gelten:

1) Die Nachweisung der obersten, durch Goniatiten, *Cypridina serrato-striata*, *Posidonomya venusta* u. s. w. bezeichneten Abtheilung der devonischen Gruppe.

2) Die Ermittelung des Röths durch Auffindung der *Myophoria fallax* v. SEEBACH (*M. costata* ZENKER nach ECK) in weissen Sandsteinen bei Mniow.

3) Die Gleichstellung von PUSCH's „Nördlicher weisser Sandstein-Formation" mit dem Keuper Oberschlesiens.

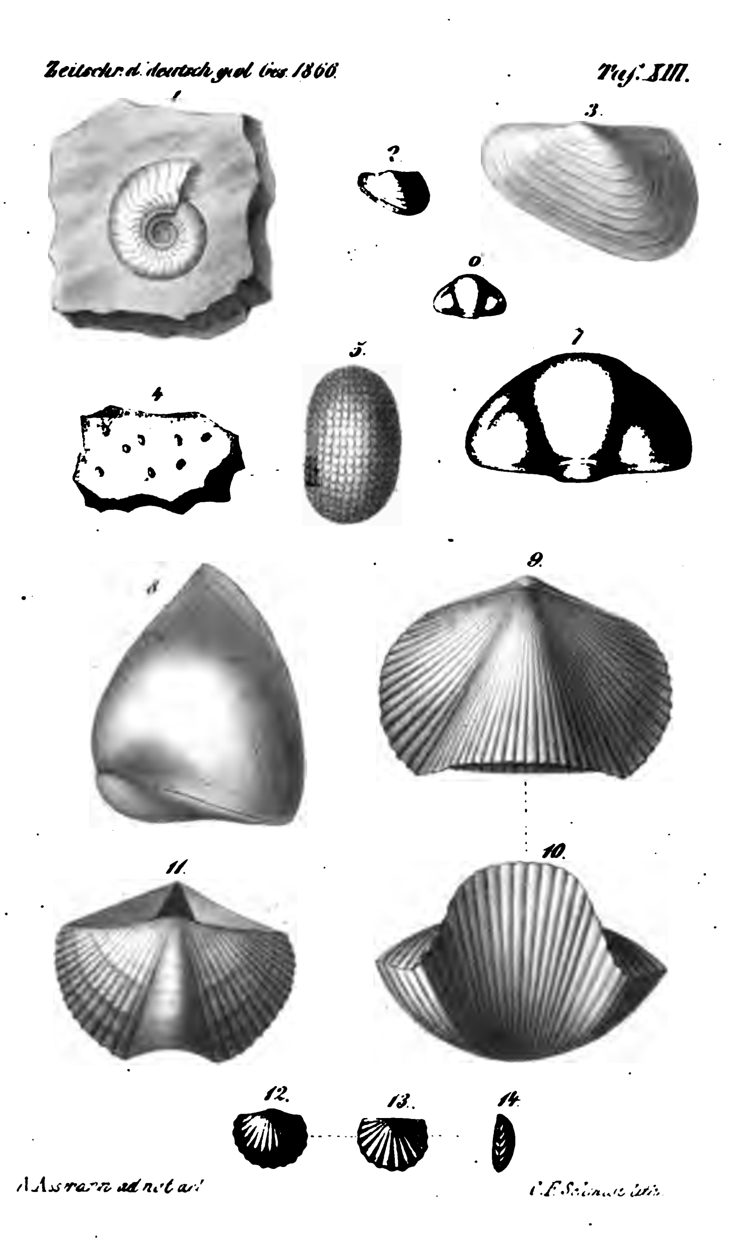
Erklärung von Taf. XIII.



Fig. 1. *Goniatites retrorsus* var. Ansicht eines in ein Stück des bituminösen, dunkelen Kalksteins eingeschlossenen Exemplars von der Seite.
Fig. 2. *Posidonomya* (?) *venusta* MÜNSTER. Ansicht der linken Klappe in natürlicher Grösse.
Fig. 3. Vergrösserte Ansicht derselben Klappe.
Fig. 4. *Cypridina serrato-striata*. Ansicht eines Stückes Kalksteins mit mehreren eingewachsenen Exemplaren in natürlicher Grösse.
Fig. 5. Vergrösserte Ansicht eines Exemplars von der Seite.
Fig. 6 *Phacops cryptophthalmus*. Das Kopfschild in natürlicher Grösse.
Fig. 7. Dasselbe vergrössert.
Fig 8. *Rhynchonella acuminata*. Ansicht eines Exemplars aus dem grauen Kalke des Kanzelberges in natürlicher Grösse von der Seite.
Fig. 9. *Camarophoria* (?) *Polonica* n. sp. Gegen die nicht durchbohrte Klappe gesehen.
Fig. 10. Ansicht gegen die Stirn
Fig. 11. *Spirifer ostiolatus*. Ansicht gegen die nicht durchbohrte Klappe.
Fig. 12. *Orthis Kielcensis* n. sp. Ansicht der grösseren Klappe in natürlicher Grösse.
Fig. 13. Ansicht der kleinen Klappe.
Fig. 14. Ansicht der vereinigten Klappen im Profile.

---

*) A. a. O. S. 311 und 323.



A. Assmann ad nat. del. C. F. Schmidt lith.



4. Ueber die Bestimmung des Schwefeleisens in Meteoriten.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Bei der chemischen Untersuchung von Meteoriten haben Grewingk und Schmidt*) ein neues Mittel benutzt, um Nickeleisen von den Sulfureten des Eisens zu trennen und diese Körper quantitativ zu bestimmen. Dieses Mittel ist das Quecksilberchlorid. Sie sagen darüber:

„Erwärmt man Eisensulfuret, Fe S, mit einer Lösung von Quecksilberchlorid, so entsteht Quecksilbersulfuret, und die Flüssigkeit enthält nur Eisenchlorür. Sie ist neutral und wird von Chlorbaryum nicht getrübt.

Wendet man Magnetkies an, so ist der Erfolg derselbe, allein die Flüssigkeit enthält eine gewisse Menge freier Schwefelsäure.“

Die Verfasser betrachten den Magnetkies als $Fe^7 S^8$, und erklären den Vorgang:

$$4\,Fe^7 S^8 + 31\,Hg\,Cl^2 + 4\,H^2O = \begin{array}{l} 28\,Fe\,Cl^2 \\ 31\,Hg\,S \\ 6\,H\,Cl \\ H^2\,SO^4. \end{array}$$

Hiernach müssen 100 Theile Magnetkies eine Flüssigkeit geben, in welcher

$$1{,}234\,S = 3{,}086\,SO^3 = 3{,}781\,H^2\,SO^4$$

enthalten sind.

Wenn nach meinen Versuchen der Magnetkies besser als $Fe^8 S^9$ bezeichnet wird, so könnte der Vorgang sein:

$$4\,Fe^8 S^9 + 35\,Hg\,Cl^2 + 4\,H^2O = \begin{array}{l} 32\,Fe\,Cl^2 \\ 35\,Hg\,S \\ 6\,H\,Cl \\ H^2\,SO^4, \end{array}$$

*) Ueber die Meteoritenfälle von Pillistfer, Buschhof und Igast in Liv- und Kurland. Dorpat, 1864.

oder 100 Theile würden geben

$$S\ 1{,}087 = SO^3\ 2{,}717 = H^2SO^4\ 3{,}329.$$

Wendet man Schwefelkies, FeS^2 an, so ist die Flüssigkeit noch saurer:

$$4\,FeS^2 + 7\,HgCl^2 + 4\,H^2O = 4\,FeCl^2 \;\; 7\,HgS \;\; 6\,HCl \;\; H^2SO^4.$$

In diesem Falle geben 100 Theile Schwefelkies in der sauren Flüssigkeit

$$S\ 6{,}666 = SO^3\ 16{,}66 = H^2SO^4\ 20{,}417.$$

Behandelt man aber metallisches Eisen-Nickel oder Meteoreisen mit einer Lösung von Quecksilberchlorid, so wird Quecksilber gefällt, und die Flüssigkeit enthält bloss Eisen- oder Nickelchlorür.

Auf diese Weise haben die Verfasser gesucht, Eisensulfuret (Troilit), Magnetkies und metallisches Eisen ihren relativen Mengen nach zu bestimmen.

Da sie indessen keine Versuche über die Einwirkung des Quecksilberchlorids auf die verschiedenen Sulfurete des Eisens mitgetheilt haben, so will ich die Resultate eigener Erfahrungen hier anführen.

A. Magnetkies von Bodenmais, 3,408 Grm., sehr fein gepulvert. Nach sechstägiger Digestion im Wasserstoffstrome war noch viel unzersetzt. Aus der Flüssigkeit wurden 0,019 $BaSO^4$ und 0,887 Fe^2O^3 = Fe 0,6209 erhalten. Letztere sind = 1,02 Magnetkies d. h. 30 pCt. des Ganzen und hatten 0,006585 SO^3 = 0,64 pCt. (anstatt 2,7) gegeben.

B. Schwefelkies. 1,491 lieferten 0,1145 $BaSO^4$ und 0,0979 Fe^2O^3 = Fe 0,0685, welche 0,1468 FeS^2 entsprechen, die 0,03927 SO^3 gegeben haben. Es waren also nahe 10 pCt. Schwefelkies zersetzt, und diese hätten etwa 27 pCt. SO^3 ergeben (anstatt der berechneten $16\frac{2}{3}$ pCt.).

Wiederholte Versuche mit Magnet- und Schwefelkies zeigten, dass selbst nach tagelanger Behandlung mit Quecksilberchlorid der grösste Theil unzersetzt bleibt, und dieser Umstand sowohl, als die der Berechnung durchaus nicht entsprechende Menge Schwefelsäure, welche man in der Flüssigkeit findet, lassen die Methode von Grewingk und Schmidt auch für Meteoriten als unsicher erscheinen.

---

5. Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes.

Von Herrn A. v. Groddeck in Clausthal.

(Hierzu Taf. XIV, XV, XVI.)

Einleitung.

Es giebt wohl kaum ein Ganggebiet, welches bei so beträchtlicher Ausdehnung so gründlich durch den Bergbau aufgeschlossen ist, wie das Ganggebiet des nordwestlichen Oberharzes.

Die anhaltende Erzführung der mehrere tausend Lachter langen Gangzüge bis in eine relative Tiefe von über 2000 hannoversche Fuss, das insularische Auftreten des von tiefen Thälern durchschnittenen Gebirges, welches zur Anlage bedeutender Stolln Gelegenheit bot, der Wasserreichthum der höchsten Gebirgsgegenden etc. begünstigten den Bergbau und gaben zu immer erneuerten Aufschlüssen Veranlassung.

So ist denn jetzt ein über 7000 Lachter langer und 5000 Lachter breiter Flächenraum, von vielen erzführenden Gängen durchzogen, bis in eine Tiefe von 200 bis 300 Lachter recht genau bekannt.

Die Gangunterauchungen, durch rein bergbauliche Rücksichten geleitet und ausschliesslich von den Markscheidern ausgeführt, bezogen sich hauptsächlich auf das räumliche Verhalten der Gänge und Gangzüge; sie zeigten die Wege, auf denen die in den Gangräumen regellos vertheilten Erzmittel mit Hoffnung aufzusuchen waren.

Eine umfassende und sehr gründliche Beschreibung der räumlichen Verhältnisse der Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes hat bereits im Jahre 1837 Zimmermann geliefert (Karsten's Archiv, R. II, Bd. 10). Dieser Beschreibung ist eine vom jetzigen Bergmeister Borchers entworfene Gangkarte beigefügt.

Die Fortschritte des Bergbaues während der verflossenen 29 Jahre haben natürlich wieder viele neue Aufschlüsse gegeben, und dadurch sind manche Ansichten jener Zeit modificirt oder gänzlich geändert.

Die genannte, Jedem leicht zugängliche Arbeit, genügt aber trotzdem auch jetzt noch zur allgemeinen Orientirung über die Harzer Gangverhältnisse.

Eine der jetzigen Kenntniss entsprechende Gangkarte ist auf Veranlassung des Königlichen Berg- und Forts-Amtes zu Clausthal von dem durch die markscheiderischen Arbeiten beim Ernst-August-Stolln-Betriebe rühmlichst bekannten Bergmeister BORCHERS ausgeführt.

Diese Gangkarte, die sich durch grosse Genauigkeit und Schönheit auszeichnet, wird demnächst in weiteren Kreisen bekannt werden; nach ihr ist der Verlauf der wichtigsten Gänge auf das Orientirungsblatt (Taf. XIV) annähernd richtig aufgetragen.

Ausser diesen wichtigen Arbeiten ist wenig Umfassendes über die in Rede stehenden Gänge veröffentlicht.

Folgende Schriften enthalten Beiträge zur näheren Kenntniss derselben:



v. TREBRA, Erfahrungen vom Inneren der Gebirge. Dessau und Leipzig. 1785.

O. LASIUS, Beobachtungen über die Harzgebirge. 2 Th. Hannover. 1789.

J. C. FREIESLEBEN, Bemerkungen über den Harz. 2 Th. Leipzig. 1795.

HAUSMANN, Skizze zu einer Oryktographie des Harzes. Hercynisches Archiv von HOLZMANN. 1805. S. 9—29 und S. 239—251.

Fortsetzung davon: Ueber das Vorkommen und die Vergesellschaftung verschiedener erdiger und metallischer Mineralien auf den Harzer Erzlagerstätten. Norddeutsche Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde. Braunschweig. 1806 - 1810. Stück II, S. 1—18.

OSTMANN, Bemerkungen über das Verhalten der Gänge der Grube St. Katharina bei Clausthal. Norddeutsche Beiträge zur Berg- und Hüttenkunde. Braunschweig. 1807. Stück III, S. 32.

OSTMANN, Bergmännische Aphorismen mit besonderer Rück-

sicht auf den Zellerfelder Hauptzug am Harz. Norddeutsche Beiträge etc. Stück IV, S. 1—8.

Schultz, Bemerkungen über den Bergbau am Harz. Karsten's Archiv, R. I, Bd. IV, S. 229—317 und Bd. V, S. 95—157. 1821 und 1822.

Ostmann, Ueber die Anwendung der bisherigen Gangtheorien auf den Oberharzer Bergbau mit Rücksicht auf dessen Gangverhältnisse. Karsten's Archiv, R. I, Bd. V, S. 33—67. 1822.

Zimmermann, Die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze. Darmstadt und Leipzig. 1828.

Zimmermann, Das Harzgebirge. 2 Th. Darmstadt. 1834.

Zimmermann, Die Erzgänge und Eisensteins-Lagerstätten des Nordwestlichen Hannoverschen Oberharzes. Karsten's Archiv, R. II, Bd. X, S. 27—91. 1837.

Hausmann, Ueber die Bildung des Harzgebirges. Göttingen. 1842.

Fr. Ad. Roemer, Notiz über die Harzer Erzgänge. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1844. S. 57.

C. Greifenhagen, Ueber das Vorkommen des Rothgiltigerzes auf der Grube Bergwerks-Wohlfahrt bei Zellerfeld. Bericht über die dritte Generalversammlung des Clausthaler naturwissenschaftlichen Vereins Maja, 1854. S. 11—14.

Fr. W. Wimmer, Die Gänge im Felde der Gruben Ring und Silberschnur zu Zellerfeld. Ibid. S. 14—20.

C. Greifenhagen, Das Nebengestein der Bockwieser Bleiglanzgänge. Ibid. S. 20—34.

B. Osann, Ueber ein neues Vorkommen von Zinnober im Grauwackengebirge des nordwestlichen Oberharzes. Mittheilungen des Clausthaler naturwissenschaftlichen Vereins Maja, 1856. S. 20.

Fr. Ullrich, Ueber ein Vorkommen von Kupfererzen bei Hahnenklee unweit Clausthal. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1859. S. 55—56.

B. Kerl. Die in den Oberharzer-Erzgängen vorkommenden Mineralien. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1859. S. 21 u. f.

B. Kerl, Die Oberharzer Blei- und Kupfererzgänge und die darauf bauenden Gruben. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1859. S. 421 u. f.

B. v. Cotta, Ueber den sogenannten Gangthonschiefer von Clausthal. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1864. S. 393—395.

J. Kloos, Die Erzgänge des III. Burgstädter Revieres (der Gruben Herzog Wilhelm, Anna Eleonore und Kranich) bei Clausthal. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1865. S. 381 u. f.

A. v. Groddeck, Ueber das Zusammenvorkommen der wichtigsten Mineralien in den Oberharzer Gängen westlich vom Bruchberge und die von Herrn Cornu bemerkten Beziehungen ihrer Aequivalentgewichte. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1866. S. 115—117.

Die genannten Schriften enthalten, ausser der von C. Greifenhagen über das Nebengestein der Bockswieser Bleiglanzgänge, nur vereinzelte Angaben über das Verhalten des Nebengesteins zu den Gängen. Ebensowenig ist in denselben ausführlich der Ausfüllungsmassen der Gänge und ihrer paragenetischen Verhältnisse gedacht.

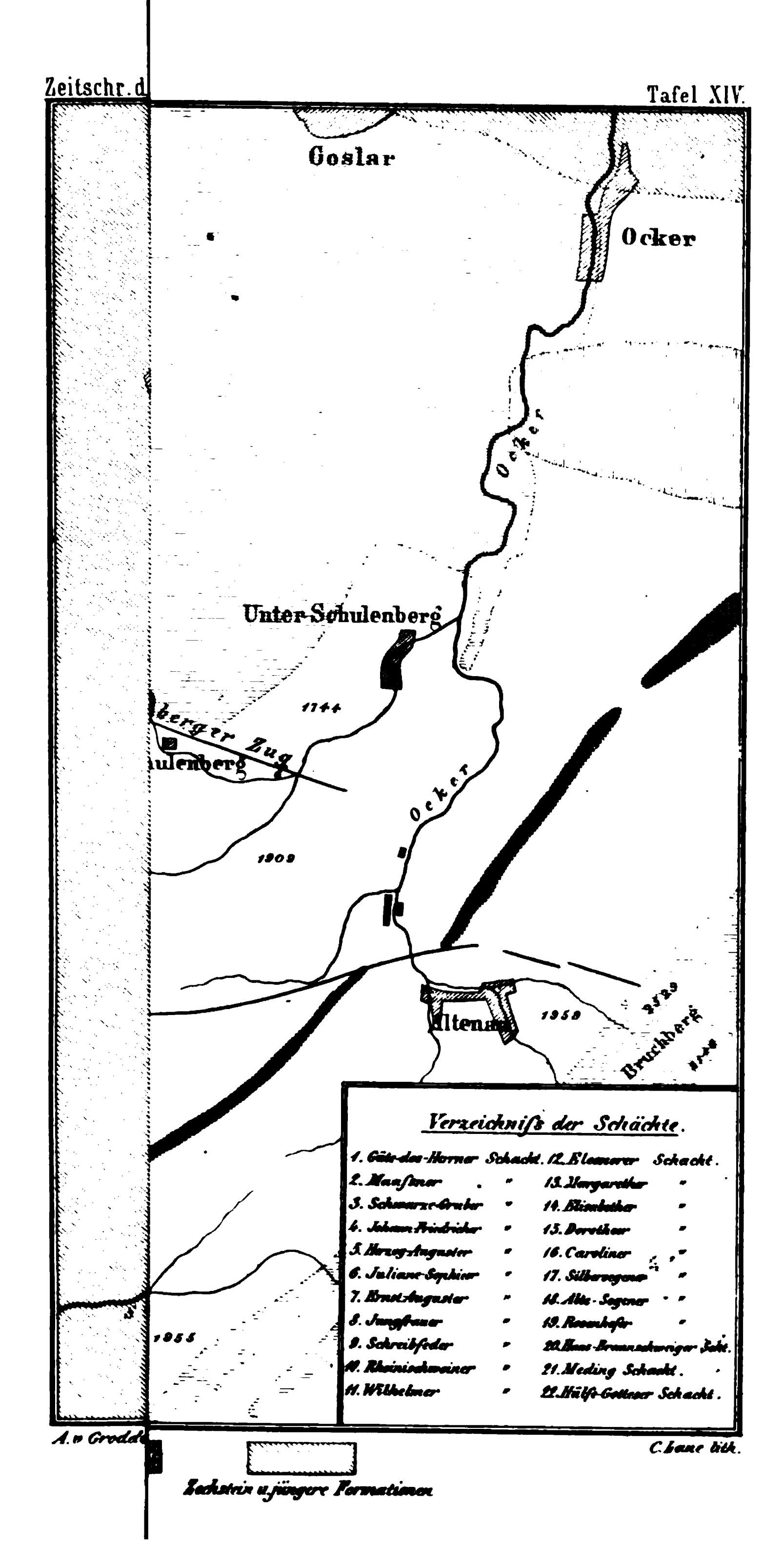
In der Hoffnung, zu bestimmteren Anschauungen über die Bildungsweise der in Rede stehenden Gänge zu gelangen, ist es mein Bestreben gewesen, das Verhalten der Gänge zum Nebengestein und die Ausfüllungsmassen der Gangspalten in weitester Ausdehnung zu beobachten.

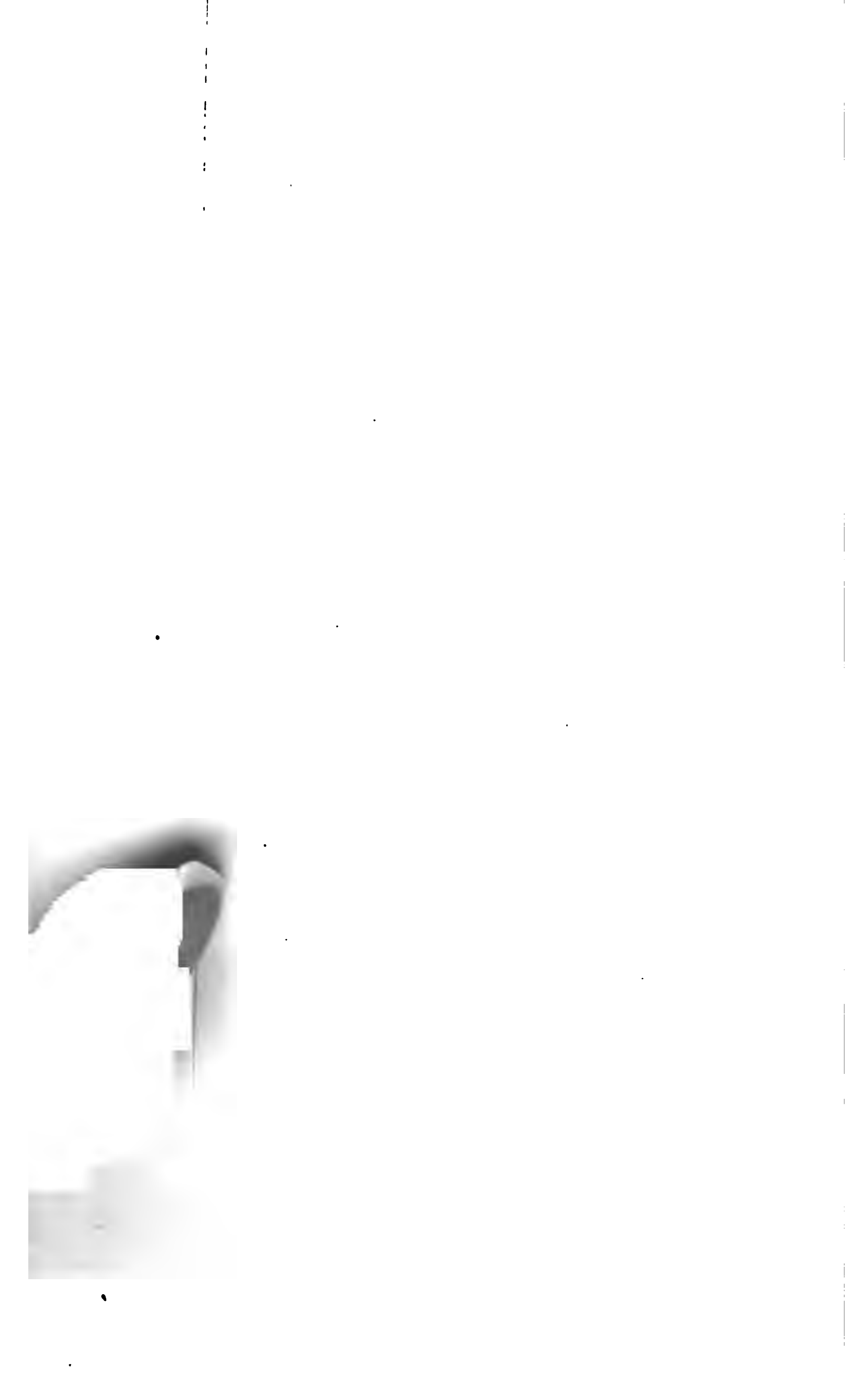
Im Folgenden sollen diese Beobachtungen und die sich daraus ergebenden Schlüsse auf die Entstehungsweise der Gänge niedergelegt werden.

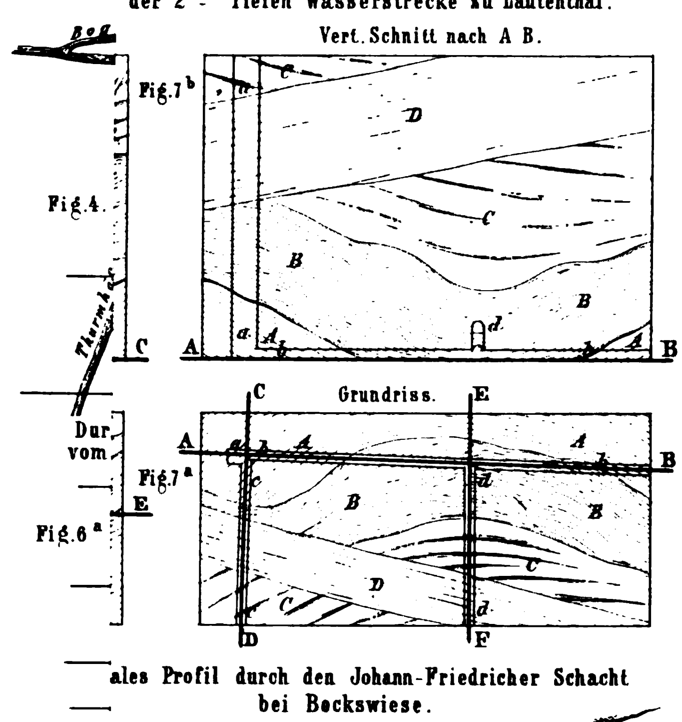
Geognostische Vorbemerkungen.

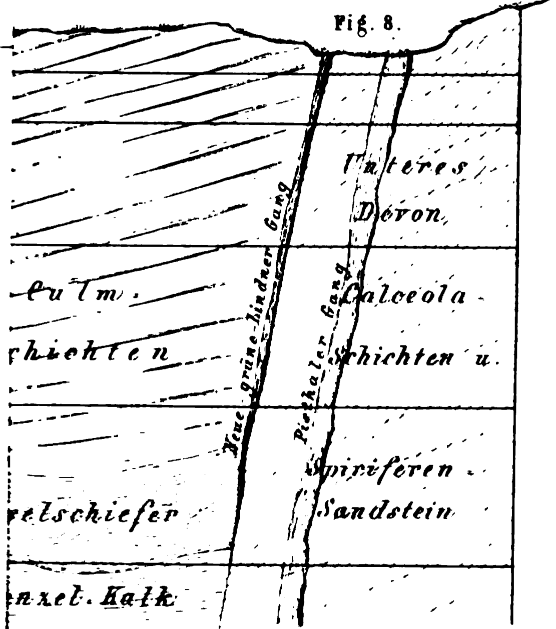
Das durch seine Tannenwälder, Wiesen und Teiche charakterisirte, ca. 2000 hannov. Fuss hohe Clausthaler Hochplateau, welches der Sitz des Oberharzer Bergbaues ist, gehört bekanntlich der unproductiven unteren Steinkohlenformation, und zwar der Facies des Culm, an.

Geographisch wird dasselbe im Norden durch die Höhenzüge des Bocksberges und Kahleberges, im Osten durch das Okerthal, im Süden durch das Lösethal und im Westen durch das Innerstethal gut begrenzt. Geognostisch aufgefasst muss demselben jedoch eine etwas grössere Ausdehnung gegeben werden.


Goslar
Ocker
Ocker
Unter Schulenberg
1744
berger Zug
ulenberg
Ocker
1909
lten
1959
Bruchberg
1955
Verzeichniß der Schächte.
12. Eleonorer Schacht.
13. Margarether
15. Dorotheer
16. Caroliner
17. Silbersegener
18. Alte-Segener
19. Rosenhöfer
21. Meding Schacht.
22. Hülfe-Gottes Schacht.
3. Schwarze-Gruber
4. Johann Friedricher
6. Juliane-Sophier
7. Ernst-Auguster
8. Jungfrauer
9. Schreibfeder
11. Wilhelmer
A. v. Grodd
C. Laue lith.
Zechstein u. jüngere Formationen





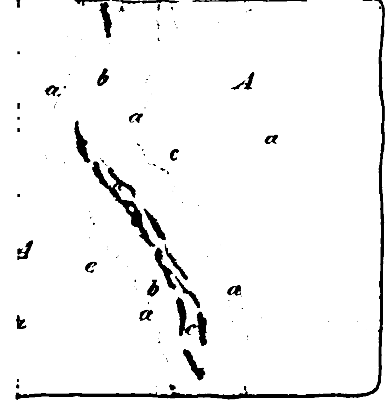


A. v. Groddeck

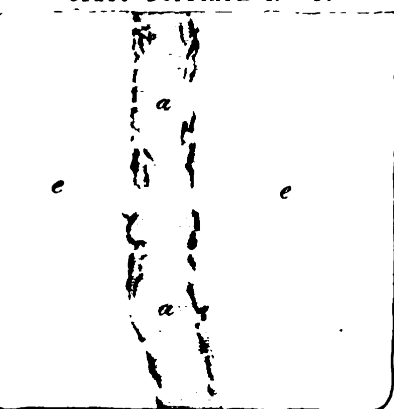
C. Laue lith.



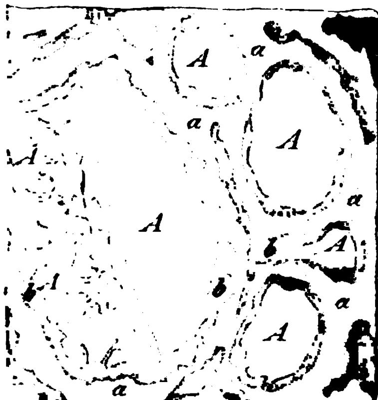
Grube Bergmannstrost № 5.



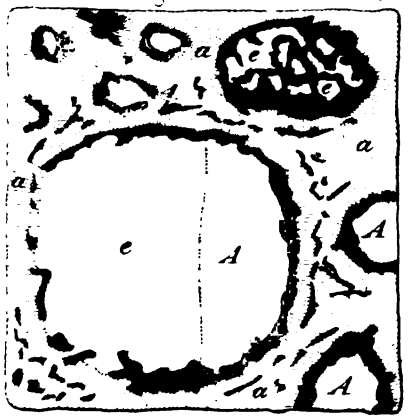
Grube Dorothea № 6.



Grube Dorothea № 11.



Grube Bergmannstrost № 12.



Grube Hülfe-Gottes № 18.



Grube Neuer-Thurm-Rosenhof № 19.



C. Laue lith.

raunspath



In diesem Sinne wird es im Norden von der Devonformation des Kahle- und Bocksberges begrenzt, welche nach den neuesten Aufschlüssen durch den Bergbau bei Lautenthal und Bockswiese in concordanter Lagerung die Culmformation flach unterteuft und 500—600 hannov. Fuss das Culmplateau überragt.

Im Osten erhebt sich bis über 3000 hannov. Fuss der Quarzfelsrücken des Bruchberges, der als eine jüngere Schicht die Culmschichten wahrscheinlich concordant überlagert.

Im Süden und Westen ist die Grenze des Plateaus das Zechgesteingebirge, welches am Abfalle des Gebirges in flacher Lagerung den Schichtenköpfen des Culm aufliegt.

Diese so ringsum begrenzten Culmschichten bilden im grossen Ganzen ein einziges Plateau, welches von den Thälern der Oker, Söse und Innerste tief durchschnitten wird und so in einzelne kleinere Plateaus zerfällt.

Die Gänge durchsetzen erzführend in nordwestlicher Richtung die Thäler der Innerste und Oker; sie sind aber nicht im Quarzfelse des Bruchberges bekannt, und sicher ist es, dass sie nicht in das Zechgesteingebirge hineinsetzen. Auch im Norden bildet das Devon die Grenze der Erzführung. Bauwürdige Gänge durchsetzen zwar noch devonische Schichten an der Grenze, weiter nördlich werden die Gänge jedoch wahrscheinlich unbauwürdig und verschwinden schliesslich ganz.

Es ergiebt sich daraus also, dass die Erzgänge im Wesentlichen auf das geognostisch rings umher gut abgegrenzte Culmplateau beschränkt sind.

Die Culmformation dieses Gebietes ist höchst einförmig aus einer sich immer wiederholenden Wechsellagerung von Grauwacke, Grauwackenschiefer und Thonschiefer gebildet. Viele Bänke dieser Gesteine sind versteinerungsleer, die meisten Thonschieferschichten dagegen, welche zwischen Grauwackenbänken liegen, sind reich an organischen Resten. Die Versteinerungen dieses Gebietes sind von Fr. A. Roemer beschrieben. (Die Versteinerungen des Harzgebirges von Fr. A. Roemer, Hannover, 1843, und Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges von Fr. A. Roemer, Cassel, 1850, 1852 und 1854.)

Als ein bis jetzt vollständig räthselhaftes Gebilde tritt mitten

im Gebiete des Culm der berühmte Grünsteinzug auf, welcher von Osterode bis Harzburg bekannt ist und in Verbindung mit devonischen Schichten, Wissenbacher Schiefern und Stringocephalen Kalk, von den Culmschichten lagerförmig eingeschlossen wird. Ebenso räthselhaft ist in diesem Gebiete der oberdevonische Korallenstock des Iberges bei Grund, da sich die Culmschichten demselben nicht ringsum mantelförmig anlagern, sondern in ihrem Streichen an demselben abschneiden.

Es ist sehr schwierig, von der Schichtenstellung der Oberharzer Culmformation und der angrenzenden Gebirgsglieder sich eine ganz klare Vorstellung zu bilden. Es wären dazu umfassende und langwierige Untersuchungen nothwendig, indem man an allen Stellen, wo die Gesteinsschichten klar vorliegen, Streichungsrichtung und Fallen beobachten und in eine Karte von sehr grossem Maassstabe eintragen müsste. Lasius hat den Wunsch, dass das geschehen möge, schon im Jahre 1789 (l. c. I, S. 63) ausgesprochen.

Das Streichen der Oberharzer Gebirgsschichten schwankt zwischen den Stunden 3 und 5 des bergmännischen Compasses.

Lasius sagt, (l. c. I, S. 63), dass das Streichen noch öfter wechselt als das Fallen, aber immer, mit äusserst wenigen Ausnahmen, zwischen der 12ten und 6ten Stunde.

Zimmermann giebt in seinem Werke: „Das Harzgebirge" S. 80 an, dass er das Streichen der Schichten nordwestlich vom Brocken und Bruchberge in der Regel zwischen Stunde 3 und 4 beobachtet habe.

Hausmann erwähnt in seinem Werke über die Bildung des Harzgebirges S. 7, dass das Streichen der Schichten in den verschiedenen Theilen des Harzes sehr gleich sei, indem es zwischen der 3. und 5. Stunde des bergmännischen Compasses zu schwanken pflegt.

Diese im Wesentlichen übereinstimmenden Angaben, sowie einzelne an verschiedenen Stellen des Gebirges leicht anzustellende Beobachtungen bestätigen das genannte allgemeine Resultat.

Ich muss hier noch erwähnen, dass in der Gegend von Lautenthal, wo die Schichten des Culm den devonischen Schichten auflagern, die Streichungsrichtung Stunde 6 vorherrscht, und dass die Grenze beider Formationen wahrscheinlich ebenfalls in dieser Richtung streicht. Dass Verhältniss der Schich-

tenstellung an den Grenzen der Formationsglieder ist am Harz im Allgemeinen, nach den bisherigen Aufschlüssen, am schwersten klar zu erkennen, und wären gerade hier umfassende Untersuchungen wünschenswerth.

Das Fallen der Schichten wird meistens als ein sehr steiles bezeichnet.

Lasius sagt (l. c. I, S. 60 u. 61), dass das Fallen des Gesteins seine Richtung sehr oft ändere und alle Zwischenstufen zwischen der seigeren und wagerechten Lage annehme. Er setzt hinzu, dass letztere Lage sich selten finde und selten auf beträchtliche Strecken fortdauere.

Zimmermann, in seinem Harzgebirge S. 75, erwähnt, dass die Schichten des Harzes eine ziemlich aufrechte Stellung hätten, und zwar im Durchschnitte 60 — 70° Fallen.

Hausmann (Bildung des Harzgebirges S. 7.), giebt ein durchschnittliches Fallen von 50 — 70° an und berechnet S. 11 die Höhe, bis zu welcher bei einer mittleren Neigung der Schichten von 60° dieselben erhoben sein müssten, wenn das ganze Gebirge im Zusammenhange gehoben wäre, auf mehr als 4 geographische Meilen. Hausmann bemerkt freilich ausdrücklich, dass auch kleinere Fallwinkel beobachtet werden, ja dass sogar horizontale Lagen der Schichten vorkämen.

Die Angaben solcher Autoritäten, sowie die leicht zu wiederholende Beobachtung steiler Schichtenstellungen an geognostisch besonders interessanten Punkten, so bei Grund, Osterode, Goslar, in der Schalke, haben die Ansicht von der durchschnittlich sehr steilen Stellung der Schichten verbreitet und befestigt. Man hat dabei wohl das sehr vielfach und auf nicht unbeträchtlichen Erstreckungen vorkommende flache, ca. 25 — 40° betragende Einfallen der Schichten nicht genugsam beachtet. Ein Gang durch das Innerstethal und seine Nebenthäler bietet ebenso oft Gelegenheit, ein flaches, wie ein steiles Einfallen der Schichten zu beobachten. — Durchfährt man die meilenlangen Revierstolln, so beobachtet man viel öfter ein flaches, wie ein steiles Einfallen der Schichten. Statt vieler Angaben will ich nur auf das Flügelort des Ernst-August-Stollns hinweisen, welches in nördlicher Richtung vom Schreibfeder-Schacht bei Zellerfeld nach Bockswiese hin getrieben wird, und zwar durch feste Grauwackenbänke, welche nur ca. 30° nach Südosten einfallen.

Beobachtungen an vielen Stellen im Bezirke der Lautenthaler Gänge geben ein durchschnittliches Einfallen der Schichten von 20—30°.

SCHULZ giebt in seinen Bemerkungen über den Bergbau am Harz (l. c. Bd. IV, p. 287) ein Einfallen der Grauwacke von 25—45° an, und zwar im Bereiche des Stuffenthaler Zuges, der nach den Angaben daselbst dem jetzigen Zellerfelder Hauptzuge entspricht.

Ich habe diese Angaben über das Fallen der Schichten so speciell gemacht, da die Ansicht von dem sehr steilen Einfallen derselben mit zu der Annahme sogenannter Contactgänge, zwischen den Schichten des Culm und des Devon, Veranlassung gegeben hat.

C. GREIFENHAGEN (l. c. S. 30 u. f.) hat zuerst nachgewiesen, dass die Gänge bei Bockswiese nicht Contactgänge im gewöhnlichen Sinne seien. Er beobachtete, dass die Gänge nur da als Contactgänge auftreten, wo die Gesteinsschichten eine starke Biegung zeigen, und nimmt an, „dass sich die Gangspalten da am leichtesten bilden mussten, wo das Gestein den geringsten Zusammenhang zeigte, d. i. auf den Contactflächen zweier ungleichartiger Gebirgsschichten, zumal diese gegen einander meist abweichende Lagerung zeigen, wie z. B. der Culm gegen die devonischen Schichten."



Diese Erklärung würde GREIFENHAGEN nicht gegeben haben, wenn er die neuesten Aufschlüsse gekannt hätte, aus denen sich ergiebt, dass die Devonformation die Culmschichten flach in concordanter Lagerung unterteuft.

Alle Angaben der Schriftsteller, sowie alle Beobachtungen stimmen darin überein, dass das Fallen der Schichten, mit einigen Ausnahmen, ein südliches oder südöstliches ist, und dass Schichten vielfach Mulden und Sättel bilden. Gerade die vielen Mulden- und Sattelbildungen erschweren es sehr, über das Generaleinfallen der Schichten eine sichere Ansicht zu gewinnen.

Eine fernere Schwierigkeit, die Schichtenstellung des Harzes klar zu machen, liegt in dem bereits von HAUSMANN (Bildung des Harzgebirges, S. 12) erwähnten Umstande, dass man oft beim Verfolgen der Schichten dem Streichen nach plötzlich von einer Gebirgsschicht in eine andere, von Grauwacke in den Thonschiefer und umgekehrt, gelangt.

Hausmann stützt darauf wesentlich seine Theorie von der stückweisen Hebung des Gebirges durch den Grünstein und erklärt so „das partielle Vorhandensein von horizontalen oder schwach geneigten Schichten, die also noch in ihrer ursprünglichen Lage sich befinden, und ihre Uebergänge in die aufgerichtete Stellung“ (l. c. S. 13).

Wir werden sehen, dass sich dieser eigenthümliche Umstand durch mächtige Verwerfungen des Gebirges bei der Bildung der Gangspalten erklären lässt.

Allgemeines über das räumliche Verhalten der Gänge.

Es liegt nicht im Zweck dieser Arbeit, das räumliche Verhalten der Gänge bis in's Einzelne zu schildern.

Folgende allgemein geltende Bemerkungen werden zum näheren Verständnisse genügen.

Die Gänge treten in dem Clausthaler Culmplateau in mehreren Zügen gruppirt auf.

Man unterscheidet von Norden nach Süden folgende Gangzüge (s. Taf. XIV):

I. Gegenthaler und Wittenberger Zug.

II. Lautenthaler und Hahnenkleer Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 7,75. Es baut auf ihm gegenwärtig die Grube Lautenthalsglück mit den drei Schächten: Güte-des-Herrner-Schacht, Maassner-Schacht und Schwarze-Gruber-Schacht.

III. Bockswieser-Festenburger und Schulenberger Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Herzog-August, Johann-Friedrich und Juliane-Sophie mit den Schächten gleichen Namens.

IV. Hütschenthaler und Spiegelthaler Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 7.

V. Haus Herzberger Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es baut auf ihm nur die Grube Silberblick.

VI. Zellerfelder Hauptzug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8,5. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Ernst-August mit dem Schachte gleichen Namens, Regen-

bogen mit dem Schreibfeder- und Jungfrauen-Schacht, Ring und Silberschnur mit dem Rheinischweiner-Schacht.

VII. Burgstädter Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 10. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Charlotte, Herzog-Georg-Wilhelm, Anna-Eleonore, Alte-Margarethe, Elisabeth, Bergmannstrost, Dorothea und Caroline mit den Schächten gleichen Namens. Nur die Grube Bergmannstrost hat keinen eigenen Schacht.

VIII. Rosenhöfer Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Neuer-Thurm-Rosenhof, Altersegen und Silbersegen mit den Schächten gleichen Namens.

Die Fortsetzung des vereinigten Burgstädter und Rosenhöfer Zuges nach Osten bilden den Schulthaler Zug bei Altenau.

IX. Silbernaaler Zug. Generalstreichen desselben ca. Stunde 8. Es bauen auf ihm gegenwärtig die Gruben Hülfe-Gottes mit dem Schachte gleichen Namens und Bergwerkswohlfahrt mit dem Meding-Schachte und Haus-Braunschweiger-Schacht.

X. Laubhütter Zug.

Bei dieser Aufzählung sind nur die wichtigsten Gruben und Schächte berücksichtigt worden.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass, mit Ausnahme des Burgstädter Zuges, die Gangzüge annähernde Gangparallelen bilden, deren Streichen der Stunde 8 entspricht.

Das ist eine Richtung, welche dem Nordrande oder der Längenaxe des ganzen Harzgebirges parallel ist. Sämmtliche Gänge dieser Züge haben, mit sehr wenigen Ausnahmen, ein südliches Einfallen von ca. 70—80°. Ein Einfallen nach entgegengesetzter Richtung wird als verkehrtes Einfallen bezeichnet.

In diesen Gangzügen unterscheidet man immer einen sehr mächtigen, im Wesentlichen mit verändertem Nebengestein erfüllten Hauptgang, in welchem gewöhnlich mehrere, Erze und Gangarten führende, Trümer auftreten. Von diesen Trümern bezeichnet man das mächtigste, nach Streichen und Fallen ausgedehnteste, als eigentlichen Hauptgang, die übrigen als liegende, mittlere und hangende Trümer. Die Ausdehnung dieser sich vielfach schaarenden und wieder ablaufenden Trümer ist im Verhältnisse zur ganzen Ausdehnung der mit

veränderter Nebengesteine erfüllten Gangspalte gewöhnlich sehr gering.

Die Trümer thun sich oft zu einer bedeutenden, viele Lachter betragenden Mächtigkeit auf, und verfolgt man sie ihrem Streichen oder Fallen nach, so nehmen sie früher oder später an Mächtigkeit ab, werden bis auf wenige Zolle zusammengedrückt, behalten diese geringe Mächtigkeit noch einige Zeit bei, um sich dann wieder aufzuthun oder gänzlich auszukeilen.

Solchen Charakter zeigen in ausgezeichneter Weise der Burgstädter Hauptgang auf den Gruben Carolina, Dorothea, Bergmannstrost und Alte-Margarethe, ferner der Zellerfelder Hauptgang, der Lautenthalsglücksgang und andere.

Nimmt eines dieser Trümer ein entschieden anderes Streichen an als der Hauptgang und setzt weit in das Nebengestein fort, so wird man auf einen anderen Gang geführt, der sich dem Hauptgange gewöhnlich unter spitzem Winkel anschaart, ohne ihn zu durchsetzen. An der Schaarungslinie sind die Gänge gewöhnlich schwer zu unterscheiden, da der von ihnen eingeschlossene spitze Gebirgskeil gewöhnlich sehr zersetzt und von vielen Erztrümern durchschwärmt zu sein pflegt. Erst in einiger Entfernung tritt ächtes Nebengestein zwischen den sich schaarenden Gängen auf. Der sich an den Hauptgang anschaarende Gang hat gewöhnlich denselben Charakter, wie er soeben für den Hauptgang geschildert ist.

Solche unter spitzem Winkel sich einem Hauptgange anschaarende Gänge sind z. B. der Isaaks-Tanner Gang, der sich im Hangenden dem Silbernaaler Gange anschaart, der Liegende-Alte-Segener Gang, der sich im Liegenden dem Thurmhöfer Gange anschaart und in seiner östlichen Fortsetzung die sogenannte Faule Ruschel bildet, ferner der Kranicher Gang, der sich im Hangenden dem Burgstädter Hauptgange, und der Kronkahlenberger Gang, der sich im Liegenden dem Zellerfelder Hauptgange anschaart und andere.

Nach der Schaarung zweier Gänge behält der vereinigte Gang manchmal das Streichen des einen dieser Gänge bei. So z. B. setzt der Stunde 10,5 streichende Burgstädter Hauptgang nach seiner Schaarung mit dem Stunde 9 streichenden Kranicher Gange in der Streichungsrichtung des letzteren fort und wird deshalb wohl angenommen, dass der Burgstädter

Hauptgang nach der Schaarung ganz verschwindet und die Fortsetzung der vereinigten Gänge der Kranicher Gang sei.

In anderen Fällen nimmt der vereinigte Gang eine mittlere Streichungsrichtung an. So streicht z. B. der Kronkahlenberger Gang Stunde 8, der Burgstädter Hauptgang Stunde 10,5. Nach ihrer Schaarung setzen sie vereint als Zellerfelder Hauptgang mit dem mittleren Streichen Stunde 9,5 fort.

Wieder in anderen Fällen nimmt der vereinigte Gang ein total anderes Streichen als die einzelnen Gänge an.

Dieses gilt z. B. von dem vereinigten Burgstädter und Rosenbüscher Gange.

Laufen von einem Gange an zwei verschiedenen Stellen nach entgegengesetzter Richtung zwei Gänge in's Liegende oder Hangende unter spitzem Winkel ab, so müssen sich dieselben in ihrer Fortsetzung treffen, und es werden die drei Gänge ein längliches, an beiden schmalen Enden keilförmig zugespitztes Gebirgsstück einschliessen.

So verhält sich z. B. der Rosenbüscher Gang, der in seiner Fortsetzung nach Westen Thurmhöfer Gang genannt wird, der Liegende-Alte-Segener Gang, der in seiner Fortsetzung nach Osten die Faule Ruschel bildet, und der Burgstädter Hauptgang.

Ferner schliessen ein solches Gebirgsstück ein: der Kronkahlenberger Gang, die Faule Ruschel und der Burgstädter Hauptgang.



Betrachtet man das Orientirungsblatt Taf. XIV, so sieht man, dass dieses Verhältniss sich im Kleinen und Grossen immer wiederholt, und dass durch die Gangbildung der Boden des Plateaus in lauter von Westen nach Osten lang gezogene, an beiden schmalen Enden keilförmig auslaufende Gebirgsstücke zertheilt ist.

Wenn man sich die Vereinigung des Charlotter Ganges mit dem Thurmhöfer Gange nach Westen und des Schulenberger Zuges mit den vereinigten Burgstädter- und Rosenbüscher Gange nach Osten vollendet denkt, so schliessen diese Gänge ein solches Gebirgsstück ein. Dieses grosse Gebirgsstück enthält wieder mehrere kleinere, ihm ähnliche. Solche Stücke schliessen ein:

1) Der Charlotter Gang, der Zellerfelder Hauptzug, der Burgstädter Hauptzug bis zur Faulen Ruschel, die Faule

Ruschel, der Liegende-Alte-Segener Gang und der Thurmhofer Gang in seiner westlichen Fortsetzung.

2) Der Kronkahlenberger Gang, die Faule Ruschel und der Burgstädter Hauptgang.

3) Der Thurmhöfer Gang mit seiner östlichen Fortsetzung, dem Rosenbüscher Gang, der Burgstädter Hauptgang, der Kranicher Gang und der Liegende-Alte-Segener Gang u. s. w.

Eine bei den Gängen sehr häufige Erscheinung sind die sogenannten Bogentrümer. Es sind das Trümer, welche unter spitzem Winkel von einem Gange ablaufen und ihre Streichungsrichtung in einem flachen Bogen so ändern, dass sie weiter entfernt dem Gange wieder unter spitzem Winkel zulaufen. (Taf. XV. Fig. 1.)

In manchen Fällen liegen diese Bogentrümer ganz in der aus zersetztem Nebengestein bestehenden Gangmasse z. B. das hangende Bogentrum im Tiefbaue der Grube Dorothea. In anderen Fällen entfernen sie sich so wenig von dem Hauptgange, dass das Nebengestein, welches diese von letzterem trennt, bei der Gangbildung durch mechanische und chemische Einflüsse sehr in seiner Structur verändert ist. Bei solchen Trümern kann es zweifelhaft sein, ob man sie als besondere selbstständige Gänge zu bezeichnen hat. Grössere Bogentrümer, der Art hat man mit besonderen Gangnamen belegt, wenn sie besondere bergmännische Wichtigkeit erlangt haben, so z. B. den Haus-Israeler Gang, welcher ein Bogentrum des Burgstädter Hauptganges ist und andere. Zwischen dem ausgedehnten Haus-Israeler Gange und dem Burgstädter Hauptgange ist aber nirgends regelmässig geschichtetes, unverändertes Nebengestein zu finden.

In wieder anderen Fällen setzen die Bogentrümer in festes Nebengestein, z. B. Grauwacke, hinein und bilden hier wenig mächtige, mit besonderen Namen belegte Gänge oder Trümer, wie das z. B. auf dem Rosenhöfer Zuge eine häufige Erscheinung ist.

Man wird aus dem Gesagten leicht ersehen, dass die Bogentrümer die Wiederholung derselben Erscheinung im Kleinen sind, welche im Grossen auftritt, dass nämlich die Bogentrümer und ihre Hauptgänge längliche, an beiden Enden sich auskeilende Gebirgsstücke resp. Gangmassen einschliessen.

Wenn ein Trum in seinem Streichen zwei parallele oder

in ihrer Streichungsrichtung wenig verschiedene Trümer oder Gänge verbindet, so nennt man es ein Diagonaltrum (s. Taf. XV. Fig. 2).

Von diesen Diagonaltrümern gilt ganz dasselbe, was von den Bogentrümern gesagt ist; sie liegen entweder in der Gangmasse eines Hauptganges, z. B. das Diagonaltrum im Tiefbaue der Grube Anna-Eleonore, oder sie setzen in festes Nebengestein hinein und bilden selbstständige Gänge.

So kann man z. B. den Zellerfelder Hauptgang mit dem westlichen Theile des Burgstädter Hauptganges als einen Diagonalgang zwischen dem Charlotter Gange und der Faulen Ruschel betrachten.

Ebenso ist der Burgstädter Hauptgang als Diagonalgang zwischen dem Zellerfelder Hauptgange und Kronkahlenberger Gange einerseits und dem Rosenbüscher Gange andererseits anzusehen.

Man ersieht leicht, wie auch dies Verhalten zur Bildung der bezeichneten länglichen, keilförmig sich ausspitzenden Gebirgsstücke beiträgt.

Bei der bergmännischen Untersuchung der Gänge kommt es häufig vor, dass man ein unter spitzem Winkel ablaufendes Trum nicht weiter verfolgt, wenn die Erzführung aufhört, das Trum sich auskeilt. Man nennt ein solches Trum ein ablaufendes Trum, wenn es grössere Ausdehnung hat; einen Ausreisser, wenn es nur auf kurze Erstreckung fortsetzt.

Durch eine beständige Wiederholung von sich schaarenden, ablaufenden Trümern oder Gängen entsteht im Wesentlichen das bogenförmige Streichen mancher Gangzüge (s. Taf. XV, Fig. 3), wie ZIMMERMANN in seiner Arbeit über die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes l. c. S. 40 und 41 vom Lautenthaler und S. 52 vom Zellerfelder Hauptzuge entwickelt. So entstehen theils nach Süden, theils nach Norden convexe flache Bögen, welche Gebirgsstücke einschliessen, deren horizontaler Querschnitt dem Querschnitt einer Linse mehr oder weniger gleicht.

In vielen Fällen hört die Untersuchung ablaufender Trümer auf, weil man dabei wirklich in reines Nebengestein gelangt, — in anderen Fällen, weil das Trum taub wird und bis zu einem schmalen Bestege zusammengedrückt ist. Im letzteren Falle kann die Untersuchung natürlich, unter geeig-

neten Umständen, noch mit einiger Hoffnung fortgesetzt werden, und es ergiebt sich dabei oft, dass das ablaufende Trum sich im Streichen wendet und in ein Bogentrum übergeht. Analoges kommt im Grossen bei der Untersuchung von Gängen oder Gangzügen vor.

Wir haben bisher nur das verschiedene Verhalten der Gänge ihrem Streichen nach betrachtet. Verfolgt man die Gänge in ihrem Fallen, so zeigen sich auffallende Analogieen.

Es ändern die Gänge sehr oft ihr Fallen, gehen vom flachen Fallen in ein steiles und schliesslich sogar in ein verkehrtes über. Ein ausgezeichnetes Beispiel dafür bietet der Burgstädter Hauptgang am Eleonorer Schacht.

Haben zwei in der Nähe auftretende Gänge oder Trümer ein verschiedenes, rechtsinniges Fallen, so vereinigen sie sich in der Tiefe zu einem Gange, und eben so kommt es vor, dass ein Gang in der Tiefe sich in zwei Trümer theilt, die dann verschiedenes Fallen haben.

Sehr viele Beispiele von diesem Verhalten könnten aus allen Gangzügen angeführt werden. Statt aller sei hier auf die Profile Taf. XV, Fig. 4, 5 und 6 verwiesen, welche ich der Güte des Herrn Markscheider Polle verdanke. Fig. 4 stellt einen vertikalen Schnitt durch den Silber-Segener Schacht dar. Fig. 5 einen vertikalen Schnitt durch das dritte hangende Trum, 35 Lachter westlich vom Alte-Segener Schachte. Fig. 6a stellt einen vertikalen Schnitt 22 Lachter westlich vom Alte-Segener Schachte und Fig. 6b 4 Lachter westlich vom Alte-Segener Schachte dar.

In ausgezeichneter Weise veranschaulichen das Gesagte auch die Profile, welche J. Kloos von den Gängen des III. Burgstädter Reviers entworfen und veröffentlicht hat (l. c.).

Wenn ein Bogentrum in der Tiefe einen Hauptgang anschaart und mit ihm vereinigt fortsetzt (wie z. B. der Haus-Israeler Gang und der Burgstädter Hauptgang), so ist es klar, dass ein Gebirgsstück von ihnen eingeschlossen wird, welches sich nach allen Seiten hin spitz auskeilt und demnach die Gestalt einer halben Linse hat.

Im Wesentlichen hat die Bildung der Gangspalten auf dem nordwestlichen Oberharze viel Aehnlichkeit mit der Ruschelbildung im Andreasberger Gangbezirk, wie aus den Abbildungen hervorgeht, die H. Credner in seiner geognostischen Beschrei-

bung des Bergwerksdistriktes von St. Andreasberg (Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges., Bd. XVII, S. 163) veröffentlicht hat.

Aus den angeführten Thatsachen ergiebt sich, dass die häufigste Erscheinungsweise, in welcher die Gänge auf dem nordwestlichen Oberharze mit einander in Verbindung treten, die einfache Schaarung ohne Durchsetzung oder Verwerfung resp. Ablenkung ist.

Durchsetzungen und Verwerfungen resp. Gangablenkungen, die in anderen Gangrevieren eine so häufige Erscheinung sind, fehlen in dem in Rede stehenden Gebiete nicht gänzlich, sind aber doch eine verhältnissmässig seltene Erscheinung.

Durchsetzungen zweier Gänge dem Streichen nach, ohne Verwerfungen, zeigt das Orientirungsblatt (Taf. XIV) mehrere in der Gegend von Wildemann.

Sie kommen ferner vor auf der Schwarze-Grube bei Lautenthal (Leopolder Gang und Erzläuferstolln-Gang), auf der der Grube Neuer-Thurm-Rosenhof (Alte-Segener Hauptgang und Zillertrum auf der zehnten Feldortstrecke) und vielleicht noch an anderen Stellen.

Eine Durchsetzung zweier Gänge dem Fallen nach ohne Verwerfung, also ein Durchfallungskreuz, bilden der Burgstädter Hauptgang und der Josuaer Gang im Felde der Grube Königin-Charlotte.

Das ist das einzige Vorkommen der Art, welches mir hier bekannt geworden ist.

Zimmermann sagt in seinem Werke über die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze (l. c. S. 163), dass in den Clausthaler und Zellerfelder Revieren Verwerfungen durch eigentliche Gänge sehr selten auftreten, und er beschreibt S. 64 nur eine solche Erscheinung aus dem Felde der Grube Margarethe.

Gegenwärtig sind auf dem ganzen nordwestlichen Oberharze, so viel ich erkunden konnte, nur zwei derartige Erscheinungen bekannt.

Erstens verwirft die Faule Ruschel den Kranicher- und den Burgstädter Hauptgang, und zweitens verwirft der Charlotter Gang, den man auch als Charlotter Ruschel bezeichnen kann, den Zellerfelder Hauptgang, der in seiner westlichen Fortsetzung als Dreizehn-Lachter-Stollngang bezeichnet wird.

Diese Erscheinungen lassen sich eben so gut nach der alten SCHMIDT'schen Theorie von der Senkung im Hangenden des Verwerfers, als auch nach der neueren Theorie von den Gangablenkungen erklären, die zuerst von österreichischen Geologen aufgestellt (Oesterreichische Zeitschrift für das Berg- und Hüttenwesen, 1866, S. 121 und 129) und neuerdings von H. CREDNER zur Erklärung mancher Verwerfungs-Erscheinungen im Andreasberger Bergwerksdistrikt mit Erfolg angewandt ist.

Die Theorie von den Gangablenkungen erklärt bekanntlich die Verwerfungs-Erscheinungen als das ursprüngliche Resultat der Spaltenbildung, indem an einer bereits schon vorhandenen, aber noch nicht ausgefüllten Spalte die Kraft bei dem Aufreissen einer neueren Spalte gewissermaassen abgelenkt, d. h. aus ihrer Richtung gebracht sein muss.

Wir werden später sehen, dass bei der Entstehung der Gangspalten auf dem Oberharze bedeutende Bewegungen des Gebirges, Hebungen oder Senkungen, stattgefunden haben müssen, und dem entsprechend ist es nicht unwahrscheinlich, dass die genannten Verwerfungen wirklich durch Senkung des Hangenden der verwerfenden Spalten entstanden sind.

Die Hebungen oder Senkungen sind aber gewiss, analog den in der Jetztzeit noch zu beobachtenden Hebungen oder Senkungen ganzer Länder, keine plötzlichen gewesen, sondern ganz langsame, allmälig wirkende. So war in den langsam sinkenden, bereits vielfach zerklüfteten Gebirgsstücken, immer wieder Gelegenheit zur Aufreissung neuer Gangspalten, die an den bereits vorhandenen abgelenkt werden konnten.

Man sieht daraus, dass die beiden Erklärungsweisen sich nicht gegenseitig ausschliessen.

Wären die besprochenen Verwerfungs-Erscheinungen durch wirkliche Verwerfungen zu erklären, so müssten die Faule Ruschel und die Charlotter Ruschel jünger sein als die verworfenen erzführenden Gänge, hat man es aber mit Gangablenkungen zu thun, so müssen jene im Gegentheil älter sein als diese. Die Entscheidung dieser Altersfrage hat aber vorläufig kein besonderes Interesse, da, wie wir sehen werden, die Ruscheln keinen Einfluss auf die Ausfüllung der erzführenden Gänge haben.

Eine sehr häufige Erscheinung sind die Durchsetzungen und Ablenkungen kleiner, mit Gangarten und Erzen erfüllter

im Liegenden des Ganges aufzufinden, aber vergebens, — sie sind verworfen.

In dem einförmigen Einerlei der Grauwacke und des Thonschiefers, welche die südlichen Gangzüge begleiten, konnte ich keine weiteren Thatsachen ermitteln, welche die an und für sich sehr wahrscheinliche Theorie stützen, dass bei der Aufreissung der Gangspalten Verwerfungen der Gebirgsschichten stattgefunden haben. Die nördlichen Züge dagegen, welche bei Lautenthal und Bockswiese bebaut werden, gaben darüber sehr erfreuliche Aufschlüsse. Diese Züge treten, wie das Orientirungsblatt (Taf. XIV) zeigt, an der Grenze des Culm und der Devonformation auf.

Wir finden, dass das Liegende dieser Gänge an vielen Stellen der Devonformation, das Hangende dem Culm angehört.

Die Erscheinung erklärt sich leicht durch Annahme einer Verwerfung.

Wir wollen über das Nebengestein der Gänge bei Lautenthal und Bockswiese ausführlicher sprechen.

a. Nebengestein der Gänge bei Lautenthal.

Im Süden der Bergstadt Lautenthal hat der Lautenthalsglücker Gang und der in seinem Liegenden auftretende Leopolder Gang, welcher ein Bogentrum des ersteren ist, sein Ausgehendes (s. Orientirungsblatt Taf. XIV). Hangendes und Liegendes der Gänge, ebenso das zwischen den Gängen auftretende, bis 40 Lachter mächtige Nebengesteinsmittel ist Culmgrauwacke.

Zum Aufschlusse der Gänge ist im Niveau des Innerste Flusses schon vor mehreren Jahrhunderten der Tiefe-Sachsenstolln in östlicher Richtung getrieben. Bis in eine Tiefe von ca. 130 Lachtern unter diesem Stolln hat man als Nebengestein der Gänge nur immer Culmgrauwacke und Culmthonschiefer beobachtet. Die Schichten dieser Gesteine lassen sich sehr gut am östlichen Abhange des Innerstethales beobachten und zeigen hier, wie an mehreren Stellen in der Grube, ein Streichen, welches zwischen der Stunde 5 und der Stunde 7 wechselt, und ein wechselndes Einfallen von 20—30° nach Süden. An einigen Stellen ist das Einfallen auch steiler, 40—60°.

In der genannten Tiefe unter dem Sachsenstolln tritt plötzlich im Liegenden der Gänge Kieselschiefer und devonischer Kalk auf, während das hangende Nebengestein Culmgrauwacke bleibt.

Der Kieselschiefer tritt in seiner normalen Beschaffenheit dünn geschichtet und vielfach Mulden und Sättel bildend auf. Der devonische Kalk ist ein dichter, bläulicher, sehr thoniger Kalkstein mit splittrigem Bruche, der beim Streckenbetriebe sehr schwer eine deutliche Schichtung wahrnehmen lässt. Vor nassen Oertern zeigt das reingewaschene Gestein an vielen Stellen ein streifiges Ansehen, wie wenig verwitterter Kramenzelkalk auf frischem Bruche.

Diese petrographische Beschaffenheit sowie die Lage direct unter dem Kieselschiefer und der Culmgrauwacke lassen keinen Zweifel darüber, dass der Kalk wirklich Kramenzelkalk ist, und dass seine Schichten mit denen im Norden der Bergstadt Lautenthal, am Bielstein, auftretenden zusammenhängen. Die hier zu beobachtenden Kramenzelkalkschichten, auch von Kieselschiefer und Culmgrauwacke überlagert, fallen ganz flach nach Süden ein und konnten desswegen erst in der genannten Tiefe durch den Bergbau aufgeschlossen werden (s. S. 715).

Wir wollen mit dem Namen Kramenzelkalk den Inbegriff der nördlich vom Culmplateau auftretenden oberdevonischen Schichten, die Kramenzelkalke, Clymenien- und Goniatitenkalke und die Cypridinenschiefer verstehen. Ich wähle diese Bezeichnung vorläufig. da die durch den Grubenbau herbeigeführten Aufschlüsse dieser Schichten bisher noch keine Versteinerungen geliefert haben, sondern nur durch ihre dem Kramenzelkalke entsprechende petrographische Beschaffenheit und ihre Lagerung als solche bestimmt sind.

Die Lagerungsverhältnisse der genannten Gesteine sind sehr schön durch den Güte-des-Herrner Richtschacht und zwei von ihm aus in östlicher Richtung getriebene Wasserstrecken aufgeschlossen.

Die Hängebank*) des Güte-des-Herrner Richtschachtes befindet sich am östlichen Gehänge des Innerstethales im Liegenden des Lautenthalsglücker Ganges (s. Orientirungsblatt

*) Unter Hängebank eines Schachtes versteht der Bergmann die Mündung desselben am Tage.

Taf. XIV). Er ist in dem ca. 40 Lachter mächtigen Grauwackenmittel zwischen letzterem und dem Leopolder Gange abgeteuft und steht in diesem bis zu ca. 110 Lachter Tiefe, wo er den nach Süden einfallenden Leopolder Gang trifft. Der Schacht hatte bereits im Jahre 1849 eine Tiefe von 94 Lachtern erreicht, und 70 Lachter unter dem Niveau des Tiefen-Sachsenstollns war von ihm, in östlicher Richtung, eine erste tiefe Wasserstrecke im Liegenden des Lautenthalsglücker Ganges getrieben, welche ganz in Grauwacke steht. Aus dieser Wasserstrecke werden die Wasser mittelst einer im Richtschachte aufgestellten Wassersäulenmaschine bis zum Tiefen-Sachsenstolln gehoben (s. KARSTEN's Archiv, R. II, Bd. 26, S. 244).

Die Grubenverhältnisse erforderten das weitere Absinken des Schachtes zum Einbau einer zweiten Wassersäulenmaschine, welche aus einer 60 Lachter tiefer angesetzten zweiten tiefen Wasserstrecke die Wasser gewältigen soll.

Diese zweite tiefe Wasserstrecke ist im Liegenden des Leopolder Ganges getrieben und steht ganz im devonischen Kalke und im Kieselschiefer.



Der Richtschacht *a* (s. Taf. XV, Fig. 7 c) hat nach Durchteufung des Leopolder Ganges *D* erst Kieselschiefer *B* und dann devonischen Kalk, Kramenzelkalk *A* erreicht.

Der Grundriss (Taf. XV, Fig. 7 a) mit den drei Vertikalschnitten (Fig. 7 b, 7 c, 7 d) erläutert die Lagerung der Gesteine am Güte-des-Herrner Richtschachte im Niveau der zweiten tiefen Wasserstrecke.

Es bedeutet:

a Güte-des-Herrner Richtschacht,
b Zweite tiefe Wasserstrecke,
c Querschlag nach dem Gange,
d Hülfsquerschlag,
A Kramenzelkalk,
B Kieselschiefer,
C Culmgrauwacke und Culmthonschiefer,
D Leopolder Gang.

Die angegebenen Dimensionen sind abgeschritten, können daher auf grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen.

Folgende Beobachtungen liegen der Darstellung zu Grunde:

1) Beobachtungen im Richtschachte *a*.

Der Richtschacht *a* steht bis zum Leopolder Gange *D* in Culmgrauwacke. Nach Durchteufung des Leopolder Ganges tritt in seinem Liegenden Kielschiefer *B* auf, der wie gewöhnlich viel Mulden und Sättel bildet. Unter diesem Kieselschiefer erscheint der Kramenzelkalk, welcher hier deutlich geschichtet ist, in der Stunde 6 bis 7 streicht und 20—30° nach Süden einfällt. Die Beobachtung zeigt deutlich die concordante Lagerung des Devon und des Culm (vergl. S. 718).

Dieses Profil entspricht vollkommen dem am Bielstein nördlich von Lautenthal, wo auch vom Hangenden zum Liegenden aufeinander folgen: Culmgrauwacke, Kieselschiefer, Kramenzelkalk.

Die Höhe des Kramenzelkalkes am Bielstein über der Innerste beträgt ungefähr 100 Lachter, die horizontale Entfernung des Bielsteins vom Richtschachte beträgt ungefähr 550 Lachter. Die Tiefe unter dem Niveau der Innerste (Tiefer-Sachsenstolln), in welcher der Kramenzelkalk auftritt, ist 130 Lachter.

Daraus berechnet sich das General-Einfallen der Kramenzelkalkschichten zu ungefähr 22°, was sehr wohl mit den Beobachtungen übereinstimmt.

2) Beobachtungen im Querschlage *c*.

Ungefähr 6 Lachter vom Richtschachte entfernt trifft man die Grenze des Kalkes, dessen Schichten hier etwas steiler fallen. Der Kieselschiefer tritt dann 1 Lachter mächtig auf; seine Schichten stehen unregelmässig steil und treffen unter spitzem Winkel die flacher einfallenden Kramenzelkalkschichten (s. Fig. 7c). Im Hangenden des Kieselschiefers tritt der Leopolder Gang auf; sein Streichen in der Stunde 11 entspricht hier dem Streichen der Grenze zwischen Kalk und Kieselschiefer (s. Fig. 7a). Im Hangenden des Leopolder Ganges finden sich flach nach Süden einfallende, in der Stunde 6 streichende Grauwackenbänke bis zum Hauptgange, auf dem hier der Güte-des-Herrner Treibschacht liegt.

3) Beobachtungen in der zweiten tiefen Wasserstrecke *b*.

Der Richtschacht *a* steht im Niveau derselben ganz im Kalke *A*. Ungefähr 12 Lachter vom Schachte entfernt tritt

Taf. XIV). Er ist in dem ca. 40 Lachter mächtigen Grauwackenmittel zwischen letzterem und dem Leopolder Gange abgeteuft und steht in diesem bis zu ca. 110 Lachter Tiefe, wo er den nach Süden einfallenden Leopolder Gang trifft. Der Schacht hatte bereits im Jahre 1849 eine Tiefe von 94 Lachtern erreicht, und 70 Lachter unter dem Niveau des Tiefen-Sachsenstollns war von ihm, in östlicher Richtung, eine erste tiefe Wasserstrecke im Liegenden des Lautenthalsglücker Ganges getrieben, welche ganz in Grauwacke steht. Aus dieser Wasserstrecke werden die Wasser mittelst einer im Richtschachte aufgestellten Wassersäulenmaschine bis zum Tiefen-Sachsenstolln gehoben (s. KARSTEN's Archiv, R. II, Bd. 26, S. 244).

Die Grubenverhältnisse erforderten das weitere Absinken des Schachtes zum Einbau einer zweiten Wassersäulenmaschine, welche aus einer 60 Lachter tiefer angesetzten zweiten tiefen Wasserstrecke die Wasser gewältigen soll.

Diese zweite tiefe Wasserstrecke ist im Liegenden des Leopolder Ganges getrieben und steht ganz im devonischen Kalke und im Kieselschiefer.

Der Richtschacht *a* (s. Taf. XV, Fig. 7 c) hat nach Durchteufung des Leopolder Ganges *D* erst Kieselschiefer *B* und dann devonischen Kalk, Kramenzelkalk *A* erreicht.

Der Grundriss (Taf. XV, Fig. 7 a) mit den drei Vertikalschnitten (Fig. 7 b, 7 c, 7 d) erläutert die Lagerung der Gesteine am Güte-des-Herrner Richtschachte im Niveau der zweiten tiefen Wasserstrecke.

Es bedeutet:

a Güte-des-Herrner Richtschacht,
b Zweite tiefe Wasserstrecke,
c Querschlag nach dem Gange,
d Hülfsquerschlag,
A Kramenzelkalk,
B Kieselschiefer,
C Culmgrauwacke und Culmthonschiefer,
D Leopolder Gang.

Die angegebenen Dimensionen sind abgeschritten, können daher auf grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen.

Folgende Beobachtungen liegen der Darstellung zu Grunde:

1) Beobachtungen im Richtschachte *a*.

Der Richtschacht *a* steht bis zum Leopolder Gange *D* in Culmgrauwacke. Nach Durchteufung des Leopolder Ganges tritt in seinem Liegenden Kielschiefer *B* auf, der wie gewöhnlich viel Mulden und Sättel bildet. Unter diesem Kieselschiefer erscheint der Kramenzelkalk, welcher hier deutlich geschichtet ist, in der Stunde 6 bis 7 streicht und 20—30° nach Süden einfällt. Die Beobachtung zeigt deutlich die concordante Lagerung des Devon und des Culm (vergl. S. 718).

Dieses Profil entspricht vollkommen dem am Bielstein nördlich von Lautenthal, wo auch vom Hangenden zum Liegenden aufeinander folgen: Culmgrauwacke, Kieselschiefer, Kramenzelkalk.

Die Höhe des Kramenzelkalkes am Bielstein über der Innerste beträgt ungefähr 100 Lachter, die horizontale Entfernung des Bielsteins vom Richtschachte beträgt ungefähr 550 Lachter. Die Tiefe unter dem Niveau der Innerste (Tiefer-Sachsenstolln), in welcher der Kramenzelkalk auftritt, ist 130 Lachter.

Daraus berechnet sich das General-Einfallen der Kramenzelkalkschichten zu ungefähr 22°, was sehr wohl mit den Beobachtungen übereinstimmt.

2) Beobachtungen im Querschlage *c*.

Ungefähr 6 Lachter vom Richtschachte entfernt trifft man die Grenze des Kalkes, dessen Schichten hier etwas steiler fallen. Der Kieselschiefer tritt dann 1 Lachter mächtig auf; seine Schichten stehen unregelmässig steil und treffen unter spitzem Winkel die flacher einfallenden Kramenzelkalkschichten (s. Fig. 7c). Im Hangenden des Kieselschiefers tritt der Leopolder Gang auf; sein Streichen in der Stunde 11 entspricht hier dem Streichen der Grenze zwischen Kalk und Kieselschiefer (s. Fig. 7a). Im Hangenden des Leopolder Ganges finden sich flach nach Süden einfallende, in der Stunde 6 streichende Grauwackenbänke bis zum Hauptgange, auf dem hier der Güte-des-Herrner Treibschacht liegt.

3) Beobachtungen in der zweiten tiefen Wasserstrecke *b*.

Der Richtschacht *a* steht im Niveau derselben ganz im Kalke *A*. Ungefähr 12 Lachter vom Schachte entfernt tritt

Kieselschiefer auf, welcher den Kalk concordant überlagert, in der Stunde 6 streicht und ein Einfallen nach Süden besitzt. Er ist, viele Mulden und Sättel bildend, auf eine Länge von ungefähr 37 Lachtern zu beobachten. Dann tritt wieder Kalk auf; die Grenze des letzteren gegen den Kieselschiefer ist hier aber nicht so klar wie früher. Die Kalkschichten sind sehr schwer vor Ort zu unterscheiden; sie sind sehr wasserreich und zeigen mehr oder weniger deutlich die Eigenthümlichkeiten des Kramenzelkalkes.

4) Beobachtungen im Hilfsquerschlage *d*.

Derselbe ist von der Wasserstrecke *b* nach dem Hauptgange in einem $2\frac{3}{4}$ Lachter höheren Niveau als erstere getrieben. Von der Wasserstrecke aus liegt der Querschlag ungefähr 5 Lachter lang in Kieselschiefer, dann folgt Grauwacke bis zum Leopolder Gang, und im Hangenden desselben trifft man wieder Grauwacke.

Diese Beobachtungen sind gar nicht anders als durch Annahme einer Verwerfung beim Aufreissen der Gangspalte zu erklären. Das Hangende derselben hat sich gesenkt, der devonische Kalk ist in die Tiefe gesunken, und an seiner Stelle finden wir jetzt Culmgrauwacke. Ueber die Grösse der Verwerfung wird man erst urtheilen können, wenn der Bergbau so tief eingedrungen sein wird, dass man den Kieselschiefer und den Kramenzelkalk im Hangenden der Gänge wieder findet.

Weitere Beobachtungen auf der Grube Lautenthalsglück ergeben, dass in höheren Niveaus als das der zweiten tiefen Wasserstrecke in Querschlägen, die in's liegende Nebengestein getrieben sind, kein Kramenzelkalk zu finden ist, wohl aber schon Kieselschiefer. So trifft man in einem 80 Lachter langen Querschlage, der vom Maassner Schachte, im Niveau der ersten tiefen Wasserstrecke, in's Liegende der Gänge getrieben ist, zunächst Grauwacke, später Kieselschiefer.

In tieferen Niveaus als die zweite tiefe Wasserstrecke dagegen findet man an allen Aufschlusspunkten im Liegenden des Leopolder Ganges Kramenzelkalk, im Hangenden flach gelagerte Grauwacke, z. B. auf der vierten und fünften Maassner Feldortsstrecke. Wohl zu bemerken ist es, dass hier am Kramenzelkalke nicht mehr Kieselschiefer beobachtet wird. Das ist leicht erklärlich, da dieser ja gewissermaassen eine Decke

über dem Kalke bildet, die bei der Verwerfung zerrissen ist. Der unregelmässig gelagerte, nur 1 Lachter mächtige Kieselschiefer im Querschlage *c* (Taf. XV, Fig. 7 c) stellt ein bei der Verwerfung herunter gebrochenes oder gezogenes Stück dieser Kieselschieferdecke dar. Der Kieselschiefer fehlt in grösseren Tiefen nicht ganz, er kommt hier aber nur in einzelnen, unregelmässigen, heruntergestürzten Partieen in die Gangmasse eingebettet vor, so z. B. auf der Güte-des-Herrner Feldortstrecke.

Nach Angaben der Herren Betriebsbeamten wird Kieselschiefer dagegen höher als die zweite tiefe Wasserstrecke in den Gängen nicht gefunden.

Eine Notiz im Jahrbuche für Mineralogie etc., 1844, S. 57 giebt an, dass auf der Schwarzen-Grube viel Kieselschiefer vorgekommen sei. Dieses Vorkommen ist noch näher zu untersuchen.

b. Nebengestein der Gänge bei Bockswiese.

Villefosse hat in seinem berühmten Werke: „De la richesse minérale" (Paris, 1819) auf Taf. 34 ein Profil des Auguster Ganges (Pisthaler Hauptgang) am Herzog-Auguster Schachte abgebildet und bemerkt dazu im dritten Theile S. 43:

„Au mur de ce filon on distingue des bancs de schiste argileux dur, qui alternent avec des bancs de calcaire de transition: au toit on ne trouve que des bancs de schiste argileux dur."

Schmidt, der Begründer der Verwerfungstheorie, citirt diese Stelle (Karsten's Archiv, R. I, Bd. VI, 1823, S. 37) und bemerkt dazu: „dass bei Entstehung des Herzog Auguster Ganges eine sehr beträchtliche Senkung des Nebengesteins stattgefunden hat, scheint aus der Verschiedenheit des hangenden Nebengesteins von dem im Liegenden vorkommenden hervorzugehen. Letzteres führt bis in die bekannte grösste Tiefe von mehr als 100 Lachter Kalksteinlager, von welchen im Hangenden keine Spur zu bemerken ist."

Jetzt hat es sich, hauptsächlich durch die Forschungen meines hochverehrten Chefs, Herrn Bergrath F. A. Roemer, herausgestellt, dass die im Liegenden vorkommenden kalkigen Schichten der Devonformation, und zwar den Calceolaschichten, angehören, während die hangenden Schichten Culmschich-

ten sind, besonders durch das Vorkommen von *Posidonomya Becheri* charakterisirt.

In einer Tiefe von 130 Lachtern sind diese Culmschichten durch das Flügelort des Tiefen-Georg-Stollens, der in südlicher Richtung nach Zellerfeld zu getrieben ist, ausgezeichnet aufgeschlossen.

Als der Bergbau eine grössere Tiefe erreichte, traf man im Ganggebiete unter den Calceolaschichten einen oft quarzitähnlichen, weissen bis grauen Sandstein, den zuerst C. Greifenhagen seiner petrographischen Beschaffenheit und seiner Lage nach richtig als Spiriferen-Sandstein erkannte.

Dieser Spiriferen-Sandstein muss mit dem auf dem Bocksberge auftretenden zusammenhängen. Es ist eine sehr auffallende Erscheinung, dass sich weiter im Liegenden der Gänge unter dem Sandsteine wieder Thonschiefer finden, welche wahrscheinlich den Calceolaschichten angehören (s. C. Greifenhagen, l. c. S, 29). Das Auftreten solcher Schichten mitten im Spiriferen-Sandsteine, auch über Tage, z. B. in einem langen, schmalen Zuge, der sich von Bockswiese über den Auerhahn in's Gosethal hinzieht, bietet eine einigermaassen befriedigende Analogie dieser Erscheinung.



Grosse Verwunderung erregte es nun, als man 60 Lachter unter dem Tiefen-Georg-Stolln beim Betriebe des Ernst-August-Stolln-Flügelortes im Hangenden der Gänge ganz flach südöstlich einfallende Kalk- und Kieselschieferschichten bis auf eine Länge von über 800 Lachtern aufschloss. Das streifige Ansehen dieses Kalkes, das Auftreten des Kieselschiefers und die flache Lagerung beider unter den Culmschichten, welche der Tiefe-Georg-Stolln aufgeschlossen hat, lassen keinen Zweifel darüber, dass man es mit Kramenzelkalkschichten zu thun hat.

Unter Annahme einer Verwerfung sind diese Erscheinungen nun auch wieder leicht zu erklären, wie das ideale Profil durch den Johann-Friedricher Schacht (Taf. XV, Fig. 8) erläutert.

Ich habe mich leider darauf beschränken müssen, nur ein ideales Profil zu entwerfen; eine der Wirklichkeit ganz genau entsprechende Darstellung der Lagerungen jener Gesteine zu geben, konnte ich vorläufig nicht unternehmen, da in dem Ganggebiete der Gruben zu Bockswiese ein so buntes Durcheinander der Gesteine und eine solche Unregelmässigkeit der

Lagerung nach Streichen und Fallen vorkommt, dass der Erfolg einer detaillirten Aufnahme sehr zweifelhaft ist.

C. Greifenhagen, dem der Aufschluss des Kramenzelkalkes durch den Ernst-August-Stolln noch nicht bekannt war, hat es versucht, die Lagerung der Gesteine genau der Wirklichkeit entsprechend darzustellen. Er schildert lebhaft die Schwierigkeiten, mit welchen er dabei zu kämpfen hatte, und diesen ist es auch wohl zuzuschreiben, dass seine Darstellung noch so vielen Zweifeln Raum lässt.

Wir haben es in diesem Gebiete, wie das Orientirungsblatt (Taf. XIV) zeigt, im Wesentlichen mit drei nach Westen sich schaarenden Gängen zu thun, zwischen denen bei Aufreissung der Gangspalten und der Senkung des Hangenden die Gesteinspartieen eine sehr unregelmässige Lage einnehmen mussten.

Alle Beobachtungen stimmen jedoch darin überein, dass das reine hangende Nebengestein der Gänge bis unter den Tiefen-Georg-Stolln der Culmformation, tiefer dem Kieselschiefer und dem Kramenzelkalke angehört, und dass zwischen den Gängen und im Liegenden derselben nur unterdevonische Schichten (Calceolaschichten und Spiriferen-Sandstein) gefunden wurden. Diesen Beobachtungen entspricht das entworfene ideale Profil, und sie genügen, das Vorhandensein einer Verwerfung zu constatiren, worauf es hier ja hauptsächlich ankommt.

Weiter östlich finden wir in oberen Teufen, z. B. auf dem Grumbachstolln, auch im Liegenden der Gänge Kieselschiefer und Kramenzelkalk, was sehr wohl mit der Verwerfungstheorie vereinbar ist. Leider fehlen hier in der Tiefe die Aufschlüsse im Hangenden.

Die Beobachtungen am Johann-Friedricher Schacht gestatten auch eine Schätzung der Grösse der Verwerfung, da wir nahe unter Tage im Liegenden Calceolaschichten (nach C. Greifenhagen, l. c. S. 23, Orthocerasschiefer mit Kalkeinlagerungen) und 190 Lachter tiefer im Hangenden Kramenzelkalk finden.

Die seigere Höhe der Verwerfung ist also wohl auf mindestens 190 Lachter zu schätzen.

Theorie der Gangspaltenbildung.

Im Jahre 1821 hat SCHMIDT zuerst die Ansicht ausgesprochen, dass sich die Gangspalten während sehr langer Zeitperioden unter ganz allmäliger Senkung ihres Hangenden gebildet hätten (s. KARSTEN's Arch., R. I, Bd. IV, S. 13). Dies konnte er besonders gut bei den Gängen nachweisen, welche das Zechsteingebirge durchsetzen und das Kupferschieferflötz verwerfen; bei den Gängen im älteren Gebirge war der Beweis dagegen sehr schwer zu führen, und deshalb hat sich die Ansicht SCHMIDT's keiner allgemeinen Anerkennung zu erfreuen gehabt.

ZIMMERMANN, der gründliche Kenner des Harzgebirges und der eifrige Nachfolger SCHMIDT's, erkannte die Schwierigkeit eines solchen Beweises für das Ur- und Uebergangsgebirge auch an. (Wiederausrichtung verworfener Gänge etc. S. 35, 45 und 57). Er konnte die mächtigen Verwerfungen der Harzer Gebirgsschichten durch die Gänge noch nicht nachweisen, da zu seiner Zeit die oben beschriebenen Aufschlüsse in der Tiefe noch nicht vorhanden waren. Diese Aufschlüsse sind eine kräftige Stütze der alten Ansicht SCHMIDT's.

Wir können jetzt sagen: wie durch eine Verwerfungskluft im Kohlengebirge die Kohlenflötze im Hangenden der ersteren oft über 100 Lachter und mehr in die Tiefe geworfen sind, so sind durch die Harzer Gangspalten die devonischen Schichten und die Culmschichten auch verworfen; die denudirende Kraft des Wassers hat aber dort sowohl wie hier die Spuren so mächtiger Störungen an der Tagesoberfläche verwischt.

Nur beim Bockswieser-Festenburger-Schulenberger Zuge ist die Spur der Verwerfung auch über Tage sichtbar, indem der im Liegenden dieses Zuges auftretende Spiriferen-Sandstein des Bocksberges und Kahleberges um 500 bis 600 hannoversche Fusse die im Hangenden auftretenden Culmschichten überragt (s. S. 697 u. S. 722). Analog den noch jetzt zu beobachtenden Senkungen und Hebungen der Erdrinde an einzelnen Stellen sind jene Verwerfungen gewiss nicht die Folge einer kurz andauernden, gewaltsamen Erschütterung, sondern eines durch sehr lange Zeiträume andauernden, allmälig wirkenden Processes.

Ebensowenig wie die Erhebungen der Gebirge im Allgemeinen nach dem jetzigen Stande der Geognosie und Geologie den eruptiven Wirkungen einzelner Gesteine zuzuschreiben sind, ebensowenig können wir die Bildung der Oberharzer Gangspalten der Eruption der Harzer Grünsteine oder Granite zuschreiben, wie es früher geschehen ist (HAUSMANN, Bildung des Harzgebirges, S. 138 u. f.).

Forschen wir nach den Ursachen der Spaltenbildung, so fällt es zunächst auf, dass die Hauptstreichungsrichtung der Gänge oder Gangzüge der Stunde 8 oder der Längenaxe des Gebirges entspricht (s. S. 701 u. f.).

Die Thatsache gewinnt noch grössere Bedeutung, wenn man erwägt, dass die Edelleuter Ruschel und die ihr parallelen Gänge, der Bergmannstroster- und Gnade-Gotteser Gang des Andreasberger Gangbezirks, welche der Längenaxe des letzteren entsprechen, in der Stunde 7,4 streichen (s. H. CREDNER: geogn. Beschreibung des Bergwerksdistriktes von St. Andreasberg, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. XVII, S. 182 u. f., Taf. III); ferner, dass auch die Gänge des östlichen Harzes bei Gernrode vorherrschend von Südosten nach Nordwesten streichen. (H. CREDNER: Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes. Gotha, 1843, S. 123.)

Auch HAUSMANN (Bildung des Harzgebirges, S. 136) führt an, dass die Streichungsrichtung der Gänge am Harze der Längen-Erstreckung des Gebirges entspricht.

Der Parallelismus der Gänge mit der Längenaxe des Gebirges, der Nachweis bedeutender Verwerfungen bei der Gangbildung, die Annahme allmäliger Senkungen resp. Hebungen, die Eigenschaften der später beschriebenen Ausfüllungsmassen der Gänge und die bekannte Anlagerung jüngerer Formationen an das Harzgebirge sind die Grundlagen zu folgender Theorie über die Bildung der Oberharzer Gangspalten, die ich mit der Nachsicht aufzunehmen bitte, welche geologische Theorieen im Allgemeinen beanspruchen können.

Es wird angenommen, dass vor der Ablagerung der productiven Steinkohlenformation das ganze nordeuropäische paläozoische Gebirge, und mit ihm der Harz, durch einen von Nordwesten kommenden Druck aufgerichtet und gefältelt ist.

Nach diesem Ereignisse muss sich die von Nordwesten nach Südosten langgestreckte Harzinsel gebildet haben, wie

die mantelförmige Anlagerung des Zechsteins lehrt. Dabei rissen die Hauptgangspalten parallel der Längenaxe der Insel auf. (Vielleicht nach der Theorie von JAMES D. DANA durch den Seitendruck auf die Meeresküsten.) Schwer zu erklären ist es, dass die Spalten fast alle ein südliches Einfallen annahmen.

Mit der Bildung der ersten Spalten begann das allmälige Sinken der im Hangenden derselben befindlichen Gebirgsstücke, welches naturgemäss nicht gleichmässig stattfand, so dass während des Sinkens in den Gebirgsstücken neue Spalten entstehen mussten.

Solche Spalten konnten leicht in einer diagonalen Richtung zwischen zweien anderen parallelen aufreissen, und an solchen diagonalen Spalten musste wiederum ein Sinken des Hangenden stattfinden. Dadurch wurden, wie früher entwickelt (s. S. 704 u. f. und S. 706), jene grossen, länglichen, an beiden schmalen Enden sich auskeilenden Gebirgsstücke gebildet, die sich gegen einander allmälig verschoben. Solche Diagonalspalten sind z. B. der Charlotter Gang, die Faule Ruschel und der Burgstädter Hauptgang (s. Orientirungsblatt, Taf. XIV).

Die Niveau-Unterschiede, welche durch diese Senkungen allmälig an der Tagesoberfläche entstanden, wurden ebenso allmälig durch Regenfluthen wieder ausgeglichen, welche das Material zu neuen Sedimenten von der Insel herunterspülten.

Da das Fallen der Gangspalten, wie gesagt, nach Süden gerichtet ist, so sanken die Culmschichten im Süden immer tiefer, während die im Norden höher liegenden immer mehr und schliesslich ganz abgetragen wurden, so dass gegenwärtig der Spiriferen-Sandstein des Bocksberges und Kahleberges, wie schon früher erwähnt, wegen seiner Schwerverwitterbarkeit 500 bis 600 hannoversche Fusse höher liegt als das Culmplateau (s. S. 720).

Man hat früher angenommen, dass die im Norden des Clausthaler Plateaus auftretenden devonischen Schichten früher gehoben sind als die Culmschichten, und dass letztere dem entsprechend discordant auf ersteren aufliegen (s. die neuesten Fortschritte der Mineralogie und Geognosie, zusammengestellt von F. A. ROEMER, Hannover, 1865, S. 22 und 23).

Da aber jetzt nachgewiesen ist, dass das Devon die Culm-

schichten in concordanter Lagerung flach unterteuft (s. S. 715), so ist diese Annahme jetzt nicht mehr statthaft.

Die verschiedene Höhe, in welcher wir den Zechstein am Harzrande abgelagert finden, das Fehlen des Jura und der Kreide im Süden des Gebirges, die grossartige Ueberkippung der Schichten am Nordrande vor Ablagerung der Quadraten-Kreide und das Vorkommen von eratischen Blöcken im Norden in einer Höhe von 1000 Fuss, lassen auf vielfache Hebungen und Senkungen des Gebirges und des angrenzenden vorweltlichen Meeresbodens schliessen.

Diese Senkungen und Hebungen, gewiss öfters mit gewaltsamen Erschütterungen in Verbindung, übten ihren Einfluss sicher auf die Gangspalten aus, an denen immer von Neuem Zerstörungen der Ausfüllungsmassen und Bewegungen des Nebengesteins, Senkungen des Hangenden resp. Hebungen des Liegenden stattfanden. Ja, es ist sogar sicher, dass auch jetzt noch ganz allmälige Bewegungen im Gebirge stattfinden, wie Zimmermann an den Gesteins-Senkungen auf dem Julianer Ort nachgewiesen hat (s. Wiederausrichtung verworfener Gänge etc. S. 115).

So ist denn die Spaltenbildung ein durch ungeheuer lange Zeitperioden fortdauernder, ganz allmälig wirkender Process. Wir werden später sehen, dass er mit der Ausfüllung der Gangspalten wahrscheinlich Hand in Hand ging, da die Eigenschaften der Ausfüllungsmassen einer solchen Annahme durchaus entsprechen.

Niemals können die oft 20 Lachter und mehr mächtigen Gangspalten vollständig offen gestanden haben. Diese Ansicht vertritt schon der Zehntner Ostmann im Jahre 1822 (s. Karsten's Archiv, R. I, Bd. V). Er sagt l. c. S. 45: „Möchte auch ein schmaler meist saigerer Gangraum im Urgebirge sich eine Zeit lang offen erhalten haben können, so ist dies doch von den mächtigen Harzer Gängen in Grauwacke und Thonschiefer nicht denkbar", und S. 53: „Sollten die Gangräume vormals offene Spalten gewesen und späterhin ausgefüllt sein, so sehe ich noch immer nicht ein, wie bei so mächtigen meilenlangen Gangräumen das hangende Gestein bis zur Ausfüllung sich halten konnte."

Auch Zimmermann ist dieser Ansicht und, die Anschauungen Schmidt's vertretend, sagt er: „Die Gänge haben sich mit

Senkung des Hangenden allmälig geöffnet und sind schon wieder ausgefüllt gewesen, als neue Oeffnungen und Senkungen entstanden". (Wiederausrichtung verworfener Gänge S. 35.)

Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne grössere, hohle Räume während längerer oder kürzerer Zeit wirklich offen gestanden haben, wie auch schon SCHMIDT entwickelt.

„Gingen die Spalten in einer geraden Ebene nieder, so konnte keine Oeffnung derselben durch die Niedersenkung des Hangenden entstehen. Machten solche aber niederwärts Biegungen, so mussten sie sich, aus leicht begreiflichen Ursachen, durch das Niedersinken des Hangenden zugleich aufthun; denn es wurden dann die Konvexitäten des Hangenden gegen die des Liegenden verschoben" (s. KARSTEN's Arch., R. I, Bd. VI, S. 52).

Wir finden also in den Schriften von SCHMIDT, OSTMANN und ZIMMERMANN Ansichten, denen wir nach den jetzigen Aufschlüssen unsere volle Zustimmung nicht versagen können.

Die Annahme SCHMIDT's aber, dass die Senkung einzelner Theile der Erdrinde durch die Erweichung und Zersetzung eines unter dem Granite befindlichen Stoffes, durch galvanische Thätigkeit und Zutritt des Wassers veranlasst sei, oder die Congenerations-Theorie, welcher OSTMANN huldigt, — das sind Ansichten, welche gegenwärtig nur noch historisches Interesse haben.

Als die ersten Gangspalten auf dem Harze parallel der Längenaxe des Gebirges aufrissen und die Gebirgsstücke im Hangenden der Spalten in eine allmälig sinkende Bewegung geriethen, da begann die mechanische und chemische Zerstörung des Nebengesteins der Gänge. Regenwasser sickerte oder strömte in die Spalten und erzeugte mit dem mechanisch zerriebenen Gestein einen Schlamm; chemische Zersetzung, durch die mit dem Wasser eingeführte Kohlensäure veranlasst, beförderte diesen Process, so dass immer mehr und mehr vom Nebengesteine zerstört wurde. Die Folge davon musste sein, dass die Gangspalten immer mächtiger wurden. Grössere Stücke vom Nebengesteine lösten sich los und wurden in die Schlammmassen eingebettet oder stürzten in grössere sich öffnende Räume und zertrümmerten hier. Neben den Hauptspalten *a* (Taf. XV, Fig. 9) entstanden andere Spalfen *b* und *c*, indem mächtige Gebirgsstücke *A* und *B* am Hangenden oder Liegen-

den sich loslösten und, von der Zerstörung mehr oder weniger ergriffen, allmälig niedersanken. So entstanden Bogentrümer und ablaufende Trümer.

Diese wenige Andeutungen werden genügen, die Entstehungsweise der Gangspalten des nordwestlichen Oberharzes, wie sie ihrem räumlichen Verhalten nach bereits geschildert sind, zu erklären. Da Durchsetzungen und Verwerfungen in diesem Ganggebiete so selten vorkommen und so schwer zu beobachten sind, so hat man niemals eine Altersverschiedenheit der Gänge nachweisen können. Aus dem Vorigen ergiebt sich, dass das auch, streng genommen, gar nicht möglich ist, da die Entstehung eines Ganges keine vollendete Thatsache war, als sich ein neuer Gang bildete, vielmehr mit geringen Unterbrechungen die Bildung aller Gänge eine gleichzeitige war.

Ist die entwickelte Theorie richtig, so sind allerdings die in der Stunde 8 oder wenig davon abweichend streichenden Gänge diejenigen, welche zuerst als wenig mächtige Spalten aufrissen (Lautenthaler und Hahnenkleer Zug, Bockswieser-Festenburger-Schulenberger Zug, Rosenhöfer Zug und Silbernaaler Zug).

Während diese Gangspalten unter Senkung des Hangenden sich allmälig ausbildeten, entstanden vielleicht die in der Stunde 5 bis 6 streichenden diagonalen Spalten, der Charlotter Gang und die Faule Ruschel. An ihnen wurden die in den sinkenden Gebirgsstücken später sich aufthuenden Spalten abgelenkt (Hütschenthaler und Spiegelthaler Zug, Haus-Herzberger Zug, Zellerfelder Hauptzug und Burgstädter Zug).

Man könnte auch annehmen, dass der Dreizehn-Lachter-Stollngang, der Zellerfelder Hauptgang und der Kronkahlenberger Gang zusammen eine in der Stunde 8 streichende älteste Gangspalte bilden, dass zwischen dieser Spalte und der des Rosenhöfer Zuges der diagonale Burgstädter Hauptgang aufriss, worauf der Charlotter Gang und die Faule Ruschel sich bildete, welche Verwerfungen des Zellerfelder Hauptzuges und Burgstädter Zuges veranlassten. Später entstanden dann der Hütschenthaler und Spiegelthaler und der Haus-Herzberger Zug, deren Spalten an dem Charlotter Gang ausgelenkt wurden (s. S. 709).

Ob die eine oder die andere Annahme richtig sei, — dies zu entscheiden, dafür liegen, so viel mir bekannt, noch keine

schlagenden Beweisgründe vor. So viel scheint sicher, dass alle Gänge im Laufe der Jahrtausende sich in der oben angedeuteten Weise, im Wesentlichen gleichzeitig ausbildeten, mag die Reihenfolge, in welcher die Gangspalten zuerst aufrissen, sein, welche sie wolle.

Vergleichen wir die räumlichen Verhältnisse unserer Gänge mit denen andere Reviere, z. B. mit denen bei Freiberg, so wird es wahrscheinlich, dass nicht alle Gänge auf gleiche Weise entstanden sind.

v. Cotta unterscheidet einfache und zusammengesetzte Gänge (s. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1864, S. 395) und bezeichnet für erstere die Freiberger, für letztere die Clausthaler Gänge als charakteristisch. Die Freiberger Gänge bezeichnet v. Cotta als einfache Spalten-Ausfüllungen von geringer, selten über 1 Lachter betragenden Mächtigkeit, in denen sich vorherrschend nur krystallinische Mineralien als Erze und Gangarten finden. Sie haben meist deutliche Saalbänder und umschliessen selten Fragmente des Nebengesteins. Die Clausthaler Gänge dagegen haben immer eine grosse, bis 20 Lachter und mehr betragende Mächtigkeit, sind in der Hauptsache mit verändertem Nebengesteine (Ganggestein) erfüllt, in welchem sich unregelmässige Erz-Einlagerungen finden, und haben selten deutliche Saalbänder. Erstere bilden ein Netzwerk sich vielfach kreuzender und nach allen Himmelsgegenden streichender Gänge. Letztere bilden mehrere parallele Gangzüge, die aus sich vielfach schaarenden Gängen, Bogentrümern, Diagonaltrümern und ablaufenden Trümern gebildet sind und durch wenige diagonal durchsetzende Gänge mit einander verbunden werden.



Diese auffallenden Unterschiede müssen doch wohl ihre Ursache in einer verschiedenen Entstehungsweise haben.

Die Entstehung eines einfachen Ganges kann man sich, nach der gewöhnlichen Anschauungsweise, in zwei getrennten Perioden vorstellen. Erstens, es bildete sich in einem festen Gestein eine offene Spalte ohne beträchtliche Verschiebungen des Nebengesteins. Zweitens die offene Spalte wird vollständig durch chemische Niederschläge aus wässeriger Lösung erfüllt. Damit ist die Gangbildung vollendet.

Die Entstehung eines zusammengesetzten Ganges ist dagegen mit einer allmäligen Senkung des Hangenden verbunden, wodurch beständige Veränderungen des Nebengesteins und der

bereits gebildeten Ansfüllungsmassen veranlasst wurden. Die Grenze zwischen diesen beiden Arten der Gangbildung ist selbstverständlich keine scharfe.

Einfache Gänge fehlen in dem Ganggebiete des nordwestlichen Oberharzes nicht ganz. Solche sind z. B. die in wenig zersetzter Grauwacke auftretenden Trümer des Rosenhöfer Zuges, so das liegende Zillertrum, welches gegenwärtig auf der Grube Neuer-Thurm-Rosenhof in der fünften Firste bebaut wird; es ist dort 10 — 15 Zoll mächtig und symmetrisch ausgefüllt. Solche einfache Gänge sind hier entstanden, indem niedersinkende mächtige Gesteinsmassen (s. S. 724) erschüttert wurden und so Risse und Spalten bekamen, die sich später ausfüllten.

Die unendlich vielen Quarz-, Kalkspath-, Spatheisenstein- und Bleiglanztrümchen, welche die Grauwacke und den Thonschiefer in und neben den Gängen nach allen Richtungen durchsetzen, sind wohl so entstanden und können als einfache Gänge betrachtet werden. Andererseits fehlen zusammengesetzte Gänge unter denen bei Freiberg nicht, wie z. B. aus den Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse aus dem sächsischen Erzgebirge von Weissenbach (Leipzig, 1836, Fig. 2, 15, 16 u. s. w.) hervorgeht.

Die Ausfüllungsmassen der Gangspalten.

Im Verlaufe dieser Arbeit ist schon öfters erwähnt worden, dass die mächtigen Gänge des nordwestlichen Oberharzes grösstentheils mit mehr oder weniger verändertem Nebengesteine erfüllt sind, in welchem unregelmässige Einlagerungen von Erzen und Gangarten gefunden werden.

Wir wollen das in den Gängen sich findende veränderte Nebengestein als Ganggestein bezeichnen und nach einander betrachten:

I. Das Ganggestein.

II. Die Gangarten und Erze.

I. Das Ganggestein.

Das Ganggestein ist zum Theil deutliches, in seiner Beschaffenheit und inneren Structur wenig verändertes Nebengestein, Grauwacke, Grauwackenschiefer und Thonschiefer, in

verworrener Lagerung und in Bruchstücken von der verschiedensten Grösse. Häufig finden sich zollgrosse oder auch noch kleinere Stücke, z. B. in den Ringelerzen, oft sind die Bruchstücke so gross, dass die 60 bis 90 Zoll hohen und 40 bis 60 Zoll breiten, auf dem Gange getriebenen Strecken ganz im festen Nebengesteine zu stehen scheinen und keiner Zimmerung bedürfen.

Die Bruchstücke der Grauwacke und des Grauwackenschiefers zeigen meistens nicht mehr ihre ursprüngliche graue bis bläuliche, lebhafte Farbe, sie sind milde, matt und oft hellgelblich gefärbt. Die Thonschieferbruchstücke haben auch an vielen Stellen ihren Glanz und ihre dunkele Farbe verloren, sie sind ebenfalls vielfach hellgelblich gefärbt, ganz mürbe und fettig anzufühlen.

Selbstverständlich kommen alle Uebergangsstadien von ganz frischen Gesteinen bis zu den von der chemischen Zersetzung durch und durch ergriffenen vor.

Zum grössten Theile besteht das Ganggestein aber aus einem milden, fettig anzufühlenden, meistens glänzend schwarzen, manchmal jedoch auch hellen, gelblichen, grünlichen oder röthlichen Schiefer, der äusserst fein und verworren geschiefert ist und unendlich viele Reibungs- oder Quetschungsflächen zeigt. Dieser im Einzelnen sehr verworren, im grossen Ganzen aber den Saalbändern der Gänge parallel gelagerte Schiefer ist sehr oft in linsenförmigen Massen abgesondert, welche wie an einander abgerutscht erscheinen. Zerbricht man eine grössere Linse der Art, so zerfällt sie in lauter kleinere linsenförmige Stücke, welche aus sehr feinen, vielfach gekrümmten, leicht trennbaren, glänzenden Blättchen bestehen.



Diesen eigenthümlichen schiefrigen Massen, die sich so wesentlich vom Nebengesteine unterscheiden, haben die Harzer Bergleute den Namen „Gangthonschiefer“ gegeben.

Der am häufigsten in allen Gangzügen massenhaft vorkommende Gangthonschiefer ist glänzend schwarz mit hellgrauem Strich. Wenn man ein Stück dieses schwarzen Gangthonschiefers in einer Glasröhre stark erhitzt, so entwickelt sich ein eigenthümlicher brenzlicher, bituminöser Geruch. Ueber einer Spirituslampe unter Luftzutritt erhitzt, verliert er seine schwarze Farbe sowie seinen Glanz und nimmt eine matte, hellgraue Farbe an.

W. Kayser hat einen Gangthonschiefer von der Grube Neue-Margarethe analysirt und folgendes Resultat gefunden:

Kieselsäure	49,87
Thonerde	26,41
Eisenoxydul	6,95
Kalkerde	2,16
Magnesia	0,87
Kali	2,96
Natron	1,615
Manganoxyd	1,21
Wasser	7,05
Schwefel	0,39
Kohle (als Kohle) und Kohlensäure	0,65
	100,075.

(S. Neues Jahrb. für Mineral. 1850. S. 682).

Der Nachweis der Kohle durch diese Analyse und das Verhalten des schwarzen Gangthonschiefers im Feuer lassen darauf schliessen, dass er seine Farbe organischen, kohligen, bituminösen Substanzen verdankt. Wir wollen ihn deshalb „schwarzen, bituminösen Gangthonschiefer“ nennen und ihn unterscheiden von dem „bunten, nicht bituminösen Gangthonschiefer.“

Letzterer, hellgelblich, grünlich oder röthlich gefärbt, entwickelt, in einer Glasröhre stark erhitzt, keinen brenzlichen, bituminösen Geruch; er kommt verhältnissmässig selten vor, am ausgezeichnetsten im Hangenden des Isaaks-Tanner Ganges auf der Grube Hülfe-Gottes bei Grund, ferner auch auf dem Burgstädter Zuge auf der Grube Königin-Charlotte.

Der Gangthonschiefer, besonders der schwarze, ist überall in und bei den Gängen verbreitet. Er erfüllt oft die Schichtungsklüfte des reinen Nebengesteins, der Grauwacke und des Thonschiefers, dringt in feinen Schmitzen oder unregelmässigen Massen in die Bruchstücke dieser ein und findet sich in der verschiedensten Weise als Begleiter der Erze und Gangarten.

Linsenförmige schwarze Gangthonschiefermassen umschliessen manchmal Bruchstücke von Nebengestein, oder unregelmässige, auch flach linsenförmig oder plattenförmig gestaltete, Erzkörper finden sich vom schwarzen Gangthonschiefer eingehüllt.

Am ausgezeichnetsten ist dieses Vorkommen im Silbernaaler Gange auf der Grube Bergwerkswohlfahrt; auch auf der Grube Dorothea und an anderen Stellen ist es gut zu beobachten. Auf letztgenannter Grube werden die vom schwarzen Gangthonschiefer eingehüllten plattenförmigen Erzstücke Blechstücke genannt.

Dieser soeben näher charakterisirten, verworrenen, milden Schiefermassen erwähnen mehr oder weniger ausführlich und genau die meisten älteren und neueren Schriftsteller über den Harz. Wunderbarer Weise bedienen sie sich aber nicht der Bezeichnung „Gangthonschiefer", welche jetzt ganz gebräuchlich ist. Der erste, welcher den Namen „Gangthonschiefer" in die Literatur eingeführt hat, ist, so viel ich erkunden konnte, v. COTTA (s. Lehre von den Erzlagerstätten. Freiberg, 1859, II, S. 100).

Da die Eigenschaften des Gangthonschiefers so sehr von denen des reinen Nebengesteins abweichen, so ist man über seine Entstehungsweise sehr verschiedener Ansicht gewesen.

OSTMANN, welcher der Congenerations-Theorie, und LASIUS, welcher der Lateralsecretions-Theorie huldigte, sahen diesen Schiefer natürlich als verändertes Nebengestein an.

HAUSMANN, der entschiedene Anhänger der Ascensions-Theorie, nimmt an, dass die milden Thonschiefermassen, welche sich vom Nebengesteine auffallend unterscheiden, „aus der unterteufenden Thonschiefergruppe in einem durch Reibung und die Einwirkung von Dämpfen mehr oder weniger veränderten Zustande in die Höhe gefördert seien." (Bildung des Harzgebirges, S. 137.)



Ebenso nimmt SCHMIDT, seiner Theorie von dem Sinken der Erdrinde entsprechend, von dem milden Thonschiefer in dem Herzog-Auguster Gange bei Bockswiese an, dass er aus der Tiefe in einem schlammigen Zustande emporgetrieben sei (s. KARSTEN's Archiv, R. I, Bd. III, S. 36).

Die beiden letztgenannten Schriftsteller nehmen also gewissermaassen eine besondere Gesteinsbildung in den Gangspalten an, und sie sind wahrscheinlich die Urheber der Unterscheidung eines besonderen Gangthonschiefers.

Den sehr unwahrscheinlichen Annahmen HAUSMANN's und SCHMIDT's gegenüber hat man schon lange die Ansicht ausgesprochen, dass der Gangthonschiefer wohl nichts weiter als ein verändertes Nebengestein sei. Vertreter dieser Ansicht ist

unter Anderen z. B. immer F. A. Roemer gewesen, der aber leider niemals etwas darüber veröffentlicht hat.

v. Cotta hat diese Ansicht auch schon im Jahre 1859 in seine Lehre von den Erzlagerstätten aufgenommen. Er sagt (l. c. II, S. 100): „Der zerspaltene Schiefer (Thonschiefer des Nebengesteins) ist dabei, sei es durch Wasser, oder durch Dämpfe, zugleich einigermaassen verändert, und man unterscheidet ihn deshalb als sogenannten Gangthonschiefer von dem gewöhnlichen.“

Es fragte sich immer nur, wie hat man sich die Umwandlung zu denken, wie konnten aus den verhältnissmässig dickgeschichteten Culmthonschiefern, die übrigens im Nebengesteine sehr häufig gegen die Grauwacke zurücktreten, jene massenweis auftretenden, so milden, zartschiefrigen, schwarzen, glänzenden Massen entstehen?

Wenn nun v. Cotta in seiner Abhandlung „Ueber den sogenannten Gangthonschiefer von Clausthal“ (l. c. S. 395, 1864) sagt: „Unter diesen Umständen stehe ich nicht an zu behaupten, dass der sogenannte Gangthonschiefer und Alles, was zu ihm gehört, in den Oberharzer Gängen nichts als ein Theil des Nebengesteins ist, welcher zwischen zonenartigen Zerspaltungen verschoben, zerquetscht, imprägnirt und sonst noch verändert wurde,“ so ist damit nichts Neues gesagt und, wie mir scheint, kein Beitrag zur näheren Erklärung des Umwandlungsprocesses gegeben.

Bischof ist der erste und einzige, welcher eine Erklärung zu geben versucht hat. Durch Zimmermann auf den eigentlichen Gangthonschiefer aufmerksam gemacht, hat er durch zwei Analysen nachgewiesen, dass der Gangthonschiefer des Silbernaaler Zuges und der Thonschiefer seines Nebengesteins nahezu dieselbe chemische Zusammensetzung haben.

	Thonschiefer des Nebengesteins (nach Kjerulf).	Gangthonschiefer (nach Bischof).
Kieselsäure	59,82	58,85
Thonerde	16,19	15,79
Eisenoxyd	8,41	10,84
Kalkerde	0,18	Spur
Magnesia	1,87	0,18
Kali	} 4,19	3,52
Natron		0,96
Kohlensäure	2,96	—
Glühverlust	6,38	7,90
	100,00	98,04.

„Die Zusammensetzung beider Thonschiefer zeigt eine so nahe Uebereinstimmung, dass ein gleicher Ursprung nicht zu bezweifeln ist. Der grössere Eisengehalt im Gangthonschiefer ist ihm wahrscheinlich durch Gewässer aus dem Nebengesteine zugeführt und dagegen der Kalk und der grösste Theil der Magnesia durch sie fortgeführt worden.“ (S. Lehrbuch der chemisch. Geologie, 1852. II. S. 1645.)

Es ist zu wünschen, dass derartige zu vergleichende Analysen auch von den Gesteinen anderer Gangzüge angestellt werden. Was vorauszusehen, dass die Gangthonschiefer keine constante Zusammensetzung haben, lehrt der Vergleich der Analysen von Bischof und Kayser (S. 74 u. 80). Der sehr hohe Alkaligehalt der Gangthonschiefer lässt aber vermuthen, dass die chemische Zerstörung der Masse des Thonschiefers keine tief eingreifende gewesen ist.

Bischof meint, dass es Tagewasser waren, welche, beladen mit schwebenden Theilchen des Thonschiefers, aus den Umgebungen der Spalte die Ausfüllung derselben mit Gangthonschiefer bewirkt haben.

Die Annahme einer mechanischen Zerstörung des Thonschiefers und der Bildung eines Thonschieferschlammes scheint mir sehr einleuchtend. Es fragt sich nur, wie konnte die mechanische Zerkleinerung des Thonschiefers zu einem feinen Pulver in so grossartigem Maassstabe erfolgen, und wie konnte der entstehende Schlamm zu so feinschiefrigen, verworrenen Massen erstarren.



Der Nachweis der bedeutenden Verwerfungen des Nebengesteins durch die Spaltenbildung und die Annahme allmäliger Senkungen des Hangenden, geben die Erklärung dafür von selbst.

Indem das Hangende der Gangspalten allmälig über 100 Lachter und tiefer sank, konnten grosse Massen Nebengestein zu dem feinsten Pulver zerrieben werden. Dieses Pulver wurde durch die einsickernden Tagewasser zu Schlamm aufgelöst, dieser drang in die feinsten Fugen hinein und erhärtete unter dem Drucke der langsam bewegten Gebirgsmassen zu Gangthonschiefer.

Der fein vertheilte Kohlegehalt in dem schwarzen, bituminösen Gangthonschiefer erklärt sich so auch auf einfache Weise. Pflanzenreste sind in der Culmgrauwacke und in den

zwischen den Bänken derselben liegenden Thonschiefern in grosser Masse vorhanden. Die Schichten der letzteren sind meist mit den kohligen Resten von Calamitenstengeln wie übersäet. Oft finden sich zwischen den Grauwackenbänken diese so angehäuft, dass Steinkohle oder anthracitartige Massen entstehen, so z. B. in dem unterirdischen Steinbruche am Anna-Eleonorer Schachte.

Schultz sagt vom Nebengesteine bei der Grube Caroline: „Merkwürdig ist es, dass hin und wieder ein förmlicher Kohlenbesteg zwischen den Gebirgsschichten liegt, welcher, in Feuer gebracht, in Gluth geräth.“ (S. Karsten's Archiv, R. I. Bd. VI. S. 116.)

Nach Allem scheint es also, als wenn man den Gangthonschiefer doch als eine besondere Gesteinsbildung in den Spalten anzusehen hätte, wogegen sich v. Cotta entschieden ausspricht.

II. Die Gangarten und Erze.

Während einige Gänge (besonders diejenigen, welche sich in ihrem Streichen dem des Nebengesteins nähern), z. B. die Faule Ruschel und die Charlotter Ruschel (Charlotter Gang), fast ausschliesslich mit Ganggestein ausgefüllt sind, treten in dem Ganggesteine aller übrigen Gänge Gangarten und Erze in unregelmässig gestalteten, bald grösseren, bald kleineren Einlagerungen auf.

Hat eine solche Einlagerung eine Ausdehnung von wenigstens einigen Lachtern, und enthält sie so viel Erz, dass sie abbauwürdig ist, so nennt man sie ein Erzmittel.

Was von den Erzmitteln zu sagen ist, gilt ebenso von jeder kleineren oder erzarmen Einlagerung.

Wir wollen nach einander betrachten:

1) Das Vorkommen der Erzmittel.
2) Die Formen der Erzmittel.
3) Die innere Structur der Erzmittel.
4) Die Texturverhältnisse der Gangarten und Erze.
5) Die Paragenesis der Mineralien.

1. Das Vorkommen der Erzmittel.

Die Aufsuchung der Erzmittel ist der wichtigste Zweig der bergmännischen Thätigkeit, leider hat sich aber dafür keine

Regel aufstellen lassen, und es ist gar keine Aussicht vorhanden, dass das jemals möglich sein wird, so durchaus regellos ist die Vertheilung der Erze und Gangarten in den Gangräumen.

Das einzige Anhalten bietet die Erfahrung, dass die Gänge da am reichsten sind, wo sie sich schaaren. So liegen z. B. die Erzmittel des Rosenhöfer Zuges da, wo der Thurmhöfer und Liegende-Alte-Segener Gang sich schaaren.

Auf dem Burgstädter Zuge sind die reichsten Erzmittel da gefunden, wo sich der Hauptgang einerseits mit dem Rosenbüscher, andererseits mit dem Kranicher Gange schaart.

Das bedeutendste Erzmittel des Zellerfelder Hauptzuges liegt an der Schaarungslinie des Hauptganges mit dem Kronkahlenberger Gange u. s. w. Zimmermann hat schon darauf hingewiesen (Harzgebirge S. 339 u. 340), dass die alten Bergleute ihre Hauptschächte immer da hingelegt haben, wo Gänge sich schaaren.

Erzmittel finden sich aber auch vielfach an Stellen, wo keine Schaarung von Gängen vorhanden ist, so z. B. auf der Grube Bergwerkswohlfahrt im Silbernaaler Gange, auf der Grube Bergmannstrost im Burgstädter Hauptgange und an anderen Stellen.

2. Die Formen der Erzmittel.

Ebenso wie das Vorkommen der Erzmittel ein durchaus unregelmässiges ist, so ist auch die Form derselben unregelmässig und wenig scharf begrenzt.

Unter den vielen unregelmässigen Formen, die sich kaum beschreiben lassen, kommt häufig eine annähernd linsenförmige Form der Erzmittel vor, indem sich dieselben nach allen Seiten hin allmälig auskeilen, so z. B. die Erzmittel im Lautenthalsglücker Gange und andere.

Eine häufige Form ist die der sogenannten Erzfälle, das sind meistens schmale, längliche Erzmittel, deren Längenaxe gegen den Horizont gewöhnlich flach (c. 45°) geneigt ist.

Die Erzfälle haben sehr oft eine Neigung nach Westen, so z. B. auf den Gruben: Hülfe-Gottes, Bergwerkswohlfahrt, Herzog-August und Johann-Friedrich, Lautenthalsglück u. s. w.

Selten sind die Erzfälle nach Osten geneigt, so am ausgezeichnetsten auf der Grube Ring und Silberschnur.

Ostmann führt schon im Jahre 1822 als Ausnahme von

dem gewöhnlichen Verflächen der Erzmittel von Morgen nach Abend ein Erzmittel auf der Grube Juliane-Sophie bei Schulenberg an, welches sich von Abend nach Morgen verflacht, ohne dass man in dem Gange Geschiebe oder Klüfte bemerkt, denen man dies Verhalten zuzuschreiben hätte (s. KARSTEN's Archiv, R. I. Bd. V. S. 48.)

Man hat in einzelnen Fällen nachgewiesen, dass die Erzfälle den Schaarungslinien einzelner Trümer oder Gänge folgen, so z. B. im Bockswieser Grubenreviere (s. ZIMMERMANN, Harzgebirge S. 339).

In anderen Fällen ist das aber durchaus nicht der Fall; so fällt z. B. das Erzmittel an der Schaarungslinie des Zellerfelder Hauptganges mit dem Kronkahlenberger Gange nach Osten ein, während die Schaarungslinie dieser beiden Gänge in der Tiefe immer mehr nach Westen rückt. Auch der nach Westen einschiessende Erzfall auf den Gruben Caroline, Dorothea und Bergmannstrost ist nicht mit der Schaarungslinie des Burgstädter Hauptganges und Rosenbüscher Ganges in Verbindung zu bringen.

Erwägt man ferner, dass Erzfälle auch da auftreten, wo keine Schaarungslinien vorhanden sind, so ergiebt sich, dass eine Beziehung zwischen der eigenthümlichen Erscheinung der Erzfälle und dem Auftreten der meisten Erzmittel an Schaarungslinien nicht vorhanden ist.

SCHMIDT hat die Erscheinung der Erzfälle unter der Voraussetzung zu erklären gesucht, dass „das Einschieben der Erzmittel mit dem Einschiessen, welches die Gebirgsschichten neben den Gängen niederwärts bemerken lassen, parallel ist." (S. KARSTEN's Archiv, R. I. Bd. VI. S. 57.)

Ein solcher Parallelismus ist aber auf dem Oberharze nicht vorhanden, da ja die Schnittlinien der meist nach Südosten einfallenden Gebirgsschichten mit den südlich einfallenden Gangspalten östlich einschiessen, während ja, wie gesagt, die meisten Erzfälle eine Neigung nach Osten haben. Auch durch Einfluss des Nebengesteins sind die Erzfälle hier nicht zu erklären, wie das in anderen Gangrevieren bekanntlich möglich gewesen ist.

Wir müssen daher gestehen, dass die die Erzfälle in den Oberharzer Gängen bedingenden Ursachen bis jetzt vollkommen unbekannt sind.

Vielleicht sind es zufällige Erscheinungen, analog dem ganz unregelmässigen Erzvorkommen überhaupt. Die jedenfalls unregelmässige Circulation der die Erze und Gangarten absetzenden Gewässer in den mit Ganggestein erfüllten Spalten, sowie die beim Sinken des Hangenden erfolgte mechanische Zerstörung oder Verschiebung bereits gebildeter Ausfüllungsmassen, lassen solche Zufälligkeiten vermuthen.

3. Die innere Structur der Erzmittel.

Die Erzmittel bestehen keineswegs ausschliesslich aus Gangarten und Erzen, sie sind vielmehr ein unregelmässiges buntes Gemenge der letzteren mit Ganggestein.

Unter Structur der Erzmittel verstehe ich die Form und Lage, in welcher Gangarten und Erze zwischen dem Ganggesteine oder zwischen älteren Gangarten und Erzen auftreten.

Diese Structur wird also wesentlich von der mechanischen Zerstörung des Nebengesteins oder bereits gebildeter Ausfüllungsmassen während der Senkung des Hangenden abhängen.

Man kann drei verschiedene Structuren unterscheiden:

a. die Trümerstructur,
b. die Imprägnation,
c. die Breccien- resp. Conglomeratstructur.

a. Die Trümerstructur.



Die Trümerstructur ist die in allen Gängen und Gangzügen am häufigsten auftretende. Sie besteht darin, dass das Ganggestein von wenige Linien bis viele Fuss mächtigen Spalten oder Trümern durchsetzt ist, welche gewöhnlich nicht weit fortsetzen, nach allen Himmelsrichtungen streichen, das verschiedenste Fallen haben, sich vielfach schaaren, kreuzen, schleppen, ablenken und so ein oft complicirtes Trümernetz bilden. Grössere Trümer der Art, öfters gesellig auftretend, zeigen gewöhnlich annährend das Streichen und Fallen des Ganges, dem sie angehören.

Diese Trümer sind in der verschiedensten Weise mit Gangarten und Erzen erfüllt.

Es ist bereits früher, als von den einfachen Gängen die Rede war, die Entstehung dieser Trümerstructur angedeutet.

b. Die Imprägnation.

In der Nähe durchtrümerter Gangmassen sind die Gang-

gesteine gewöhnlich mit Gangarten und Erzen imprägnirt, d. h. diese finden sich in ersteren in grösseren oder kleineren, ganz unregelmässig gestalteten, meist unzusammenhängenden Partieen.

Dieser Structur gehören im weitesten Sinne alle ganz unregelmässigen Vorkommnisse von Erzen oder Gangarten im Ganggestein an. Haben diese Vorkommnisse grössere Ausdehnung, so kann man die Structur auch wohl mit dem Namen „Nesterstructur“ bezeichnen.

Diese Structurform ist wohl auf die Weise entstanden, dass die Solutionen, welche Erze und Gangarten aufgelöst enthielten, durch die feinsten Poren, Risse und Sprünge in die zerrütteten Ganggesteinsmassen eindrangen und hier an geeigneten Stellen auskrystallisirten. Es ist klar, dass, wenn diese Entstehungsweise die richtige ist, damit die wirklich vorhandenen Uebergänge von der feinsten Imprägnation bis zur deutlichen Trümerstructur erklärt sind. Ebenso ist es leicht einzusehen, wie eine oft wiederholte Durchtrümerung einer Masse schliesslich eine Breccienstructur derselben herbeiführen muss.

c. Die Breccien- resp. Conglomeratstructur.

Die Breccien- resp. Conglomeratstructur findet sich mit Ausnahme der Gänge bei Lautenthal und Bockswiese, wo ich sie noch nicht beobachtet habe, recht häufig in den Gängen.

Sie besteht darin, dass unregelmässig gestaltete, scharfkantige (Breccien) oder seltener abgerundete (Conglomerate) Bruchstücke des Nebengesteins von der verschiedensten Grösse in Gangarten oder in einem Gemenge der letzteren mit Erzen so eingebettet sind, dass sich die einzelnen Bruchstücke gewöhnlich gar nicht mehr berühren. Die die Bruchstücke umhüllenden Gangarten und Erze bilden gewissermaassen das Cäment der Breccie oder des Conglomerates.

Die Entstehung dieser Structur ist leicht begreiflich. Entweder es zogen sich einzelne Schollen vom Nebengesteine los und wurden so von den auskrystallisirten Erzen und Gangarten oder auch wohl von Thonschieferschlamm, der später zu Gangthonschiefer erhärtete, umgeben, oder es stürzten in hohle Räume, welche beim Sinken des Hangenden entstanden, Nebengesteinsmassen und zertrümmerten hier.

Diese Bruchstücke wurden beim Auskrystallisiren der Erze

und Gangarten durch die Kraft der Krystallisation aus einander getrieben, ebenso wie gefrierendes Wasser Bruchstücke des alten Mannes trennt. (S. Reich, Beobachtungen über die Temperatur des Gesteins in verschiedenen Gruben des sächsischen Erzgebirges. Freiberg, 1834. S. 186.)

Wir haben bisher nur immer davon gesprochen, dass Ganggestein durchtrümert, imprägnirt oder als Breccienbruchstücke vorkommt.

Bei der allmäligen Entwickelung der zusammengesetzten Oberharzer Erzgänge mussten aber auch die bereits gebildeten Gangarten und Erze in gleicher Weise wieder mechanisch zerstört werden. In der That finden wir Gangarten, z. B. Kalkspath, von Quarz- und Erztrümern durchzogen, ferner Erzmassen, z. B. Bleiglanz und Blende, von Quarztrümern; auch Breccien werden oft von Kalkspath, Quarz und Spatheisensteintrümern durchsetzt.

An Stelle der Bruchstücke des reinen Nebengesteins in den Breccien finden sich auch Bruchstücke von bereits imprägnirtem Nebengestein, von Kalkspath oder Zinkblende.



Imprägnationen bereits krystallisirter Gangarten und Erze müssen häufig stattgefunden haben, sie lassen sich nur schwerer nachweisen. Zu den Imprägnationen der Art gehört das Vorkommen feiner Quarzlamellen zwischen Spaltungsflächen des Bleiglanzes, ferner von feinen Bleiglanzlamellen oder Bleiglanzpünktchen zwischen den Spaltungsflächen des Kalkspaths, wie man sie häufig beobachten kann.

In den Kalkspathmassen des Lautenthalsglücker Ganges bemerkt man eigenthümliche zickzackförmig gewundene Blendestreifen, die schon die Aufmerksamkeit von Schultz auf sich gezogen haben, die er aber nicht genau beschreibt, wenn er sagt: „Die braune Blende durchzieht in Kreisen und mancherlei krummen Zügen den Gang“ (s. Karsten's Archiv, R. I. Bd. IV. S. 299).

Betrachtet man dieses Vorkommen genauer, so bemerkt man lauter theils mit grossen Kalkspathmassen an einer Stelle noch zusammenhängende, theils ganz isolirt liegende Kalkspathspaltungsstücke (Rhomboëder), die zunächst von einer feinen Quarzlage und dann von brauner Blende umgeben sind. Das Ganze macht den Eindruck, als wenn zuerst die Kalkspathmassen zertrümmert seien, darauf sich die Wände der

Hohlräume mit Quarz überzogen und schliesslich alle Hohlräume ganz mit brauner Blende erfüllt hätten.

Es ist wahrscheinlich, dass wir fast alle Erze und Gangarten gegenwärtig nicht mehr an der Stelle finden, an der sie sich ursprünglich gebildet haben; denn betrachtet man die Firstenstösse in den Gruben, so findet man ein so unregelmässiges Durcheinander von grösseren und kleineren Partieen reinen und durchtrümerten oder imprägnirten Ganggesteins, von Breccien, von Gangarten und Erzen, die ebenfalls in der verschiedensten Weise durchtrümert und imprägnirt sind, dass die Vorstellung, dies habe sich Alles so an Ort und Stelle gebildet, viel Unwahrscheinliches hat.

Hält man die Vorstellung von dem durch Jahrtausende fortdauernden allmäligen Senken des Hangenden fest, so erklärt es sich leicht, wie diese verschiedenen Massen unter verschiedenen lokalen Umständen entstanden, gegen einander verschoben und in eine unregelmässige Lage zu einander gebracht werden konnten.

In diesem Sinne können wir die Structur der Oberharzer Gänge im grossen Ganzen als eine breccienförmige bezeichnen, welche Structur nach der Entstehungsweise allen zusammengesetzten Gängen eigen sein muss.

4. Die Textur der Gangarten und Erze.

Unter Textur eines Mineral-Aggregates versteht man bekanntlich die durch die Grösse, Form, Lage und Verwachsungsart seiner einzelnen Individuen bedingte Modalität der Zusammensetzung. Die Verbindungsweise einfacher Mineral-Aggregate nach Form und Lage zu Aggregationsformen höherer Ordnung bezeichnet man als Structur (Naumann).

Diesen beiden Begriffen lassen sich nicht alle betreffenden Erscheinungen genau unterordnen. In der Petrographie hat man diese Unterscheidung bereits aufgegeben, und dasselbe ist in der Lehre von den Erzen oder Erzlagerstätten nöthig.

Unter Textur wollen wir ganz allgemein die verschiedenen Aggregationsformen der Mineral-Aggregate verstehen. Diese Abweichung, in welcher ich mich in einer Beziehung an v. Cotta anschliesse (s. Lehre von den Erzlagerstätten, 1859, S. 29), sei gestattet, um den wesentlichen Unterschied hervorheben zu können, der in der Aggregation der Mineralien überhaupt von den

Formen der Räume liegt, in welchen diese Mineral-Aggregate sich bildeten.

Diese Räume waren also entweder gangartige Räume (Trümer) oder unregelmässige, grössere oder kleinere Hohlräume in zersetzten oder zertrümmerten Massen (Imprägnation) oder Zwischenräume zwischen Bruchstücken zertrümmerter Massen (Breccien). Wir haben nun also diese verschiedenen Formen der Räume als Structurformen bezeichnet (s. S. 733 u. f.).

Die für unseren Zweck wichtigsten Texturformen der Erze und Gangarten sind:

a. Die lagenförmige Textur, und zwar:
  α. die eben lagenförmige Textur,
  β. die concentrisch lagenförmige Textur.
b. Die drusenförmige Textur, und zwar:
  α. die offen drusenförmige Textur,
  β. die geschlossen drusenförmige Textur.
c. Die massige Textur.

Für unsere Zwecke weniger wichtige Texturformen sind: die körnige, blättrige, schuppige, stängliche, faserige, dichte etc.

Die Abweichung dieser Darstellungsweise in mancher Beziehung von der v. COTTA wird auffallen. Meine Gründe dafür sind in dem Vorherigen bereits enthalten.

a. Die lagenförmige Textur.

α. Die eben lagenförmige Textur.



Beispiele dieser Textur giebt Taf. XVI. Sie findet sich in vielen Trümern deutlich ausgebildet, und zwar sowohl mit einfacher, als auch mit sich wiederholender Symmetrie der Lagen.

Eine häufige, sehr oft sich wiederholende Erscheinung ist es, dass sich an den Saalbändern der Trümer zunächst feine, unregelmässige Quarzlagen finden, darüber folgen dann Lagen von Bleiglanz, der oft innig mit Quarz verwachsen ist, und in der Mitte tritt wieder Quarz auf oder Kalkspath mit Quarz, auch wohl Spatheisenstein oder Schwerspath.

Die einzelnen Lagen sind durchaus nicht immer ganz eben, sondern stellen oft vielfach gebogene Flächen dar; niemals laufen die gebogenen, gekrümmten Flächen jedoch wieder in sich zurück wie bei der concentrisch lagenförmigen Textur.

Die einzelnen Lagen wechseln sehr in ihrer Mächtigkeit, sie verschwinden stellenweise manchmal ganz und dehnen sich dafür an anderen Stellen zu desto grösserer Mächtigkeit aus.

Die einzelnen Lagen zeigen sich im Querschnitte niemals durch gerade oder gleichmässig gekrümmte Linien getrennt, sie greifen vielmehr zickzackförmig oder ganz unregelmässig in einander. Man kann sich die lagenförmige Ausfüllung der Gangtrümer in zwei verschiedenen Weisen gebildet denken.

Einmal ist es möglich, dass die Spalte eines Gangtrumes vor ihrer Ausfüllung in der ganzen Mächtigkeit, die wir jetzt beobachten, offen stand.

Die Solutionen konnten dann an den Spaltenwänden herabsickern, also z. B. erst eine Kieselsäuresolution, welche Quarzkrystalle absetzte, dann Solutionen, welche über den Quarzkrystallen Bleiglanzkrystalle absetzten u. s. w. Viel wahrscheinlicher ist es aber, dass die Spalte ganz mit einer Solution erfüllt war, welche nach einander, je nach den Löslichkeitsverhältnissen, verschiedene Mineralien absetzte, oder in der sich durch Zuflüsse anderer Solutionen verschiedene krystallinische Niederschläge bildeten.

Wenn wir die Krystallisation künstlich dargestellter Salze beobachten, so zeigt es sich, dass sich die Krystalle in der verschiedensten Weise in Krystallkrusten ansetzen oder zu kugelförmigen oder cylinderförmigen oder unregelmässig gestalteten Krystall-Aggregaten anschiessen.

Nehmen wir dasselbe für die Krystallisation der Gangarten und Erze an, so erklären sich dadurch die Unregelmässigkeiten der lagenförmigen Textur und die Uebergänge derselben in die massige Textur, wovon später die Rede sein soll.

Eine etwas andere Erklärungsweise hat Schmidt gegeben. Er nimmt an, dass die Spalte des Gangtrums früher eine geringere Mächtigkeit hatte, als wir jetzt beobachten, und dass sie durch spätere Erschütterungen und die Kraft der Krystallisation zu einer grösseren Mächtigkeit erweitert sei, indem sich an die Seitenwände der Spalte zunächst Krystallkrusten ansetzten, zwischen ihnen neue Solutionen anderer Mineralkörper eindrangen und bei ihrem Auskrystallisiren die Spalte erweiterten (s. Karsten's Archiv, R. I. Bd. VIII. S. 216 u. Taf. I. Fig. 1—5).

Nehmen wir an, dass bereits lagenförmig erfüllte Gangtrümer durch spätere Erschütterungen an irgend einer Stelle wieder aufrissen und neue Krystallisationen eintraten, so werden damit manche Unregelmässigkeiten der Ausfüllung erklärt. So

muss man sich z. B. die Ausfüllungsart des Taf. XVI. Fig. 3 abgebildeten Gangtrums in folgender Weise denken. An den Saalbändern bildete sich zuerst ein Gemenge von Quarz und Bleiglanz (*a* u. *b*.), darauf krystallisirte der Spatheisenstein (*d*) aus und später, in der Mitte des Trums, der weisse Schwerspath (*f*). Nach solcher vollständigen Ausfüllung riss das Trum an der rechten Seite auf, und die so gebildete, unregelmässige Spalte wurde durch Braunspath (*g*) ausgefüllt.

Beobachtungen über die Entstehung symmetrisch lagenförmiger Ausfüllungen der Trümer werden schwerlich jemals in der Natur anzustellen sein; es ist aber vielleicht nicht unmöglich, durch Versuche mit künstlichen Salzen die Vorgänge zu verfolgen.

Die eben lagenförmige Textur aber, ohne symmetrische Anordnung der Lagen, findet sich ferner sehr ausgezeichnet in den bekannten Banderzen der Grube Herzog-Georg-Wilhelm. Es sind das eigentlich nur mächtige Kalkspathmassen, in denen sich in unendlicher Wiederholung unregelmässige, meistens sehr schmale, unter sich annähernd parallele und gewöhnlich nur wenige Linien oder Zolle von einander abstehende Schnüre von Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies und Quarz finden.

Diese Banderze finden sich nicht als Ausfüllungen besonderer Trümer mit deutlichen Saalbändern, sondern in unregelmässig gestalteten Massen inmitten der mächtigen Gänge, begleitet von durchtrümerten und imprägnirten Gangmassen, auch wohl von Breccien. Die einzelnen Lagen der Banderze sind aber immer den Saalbändern der mächtigen Gänge parallel.

Am ausgezeichnetsten haben sich die Banderze auf der verlassenen Grube St. Lorenz auf dem Burgstädter Zuge gefunden. Gegenwärtig treten sie noch in der achten und elften Wilhelmer Firste westlich vom Wilhelmer Schachte auf.

Auf der Grube Lautenthalsglück ist, so viel bekannt, nur ein einziges Mal Banderz vorgekommen, und zwar in der zehnten Firste östlich vom Güte-des-Herrner Schacht inmitten unregelmässig gelagerter Gangmassen; ein ausgezeichnetes Stück von diesem Banderze wird in der Clausthaler Bergakademie aufbewahrt.

Die nach den gemachten Angaben selten vorkommenden Banderze sind eine sehr räthselhafte Erscheinung, und zwar deswegen, weil in ihnen Lagen von Kalkspath mit Lagen von

Quarz, Bleiglanz, Blende und Kupferkies in so vielfacher Wiederholung wechseln. Kalkspathlagen zwischen den Lagen verschiedener Mineralien finden sich sonst niemals, weder bei symmetrisch ausgefüllten Trümern, noch bei lagenförmig umhüllten Breccien (s. S. 744).

Der Kalkspath kommt sonst immer nur in der Mitte symmetrisch ausgefüllter Trümer drusenförmig vor oder als Bindemittel von Breccien, die unregelmässigen Hohlräume zwischen ihnen erfüllend, oder in mächtigen, derben, vielfach zertrümerten und imprägnirten Massen.

Ob daher die Banderze eine gleiche Entstehungsweise haben, wie die lagenförmige Ausfüllung mancher Trümer, bleibt noch späteren Untersuchungen zu entscheiden übrig.

β. Die concentrisch lagenförmige Textur.

Beispiele dieser Textur giebt Taf. XVI. Sie findet sich sehr häufig bei Breccien- resp. Conglomeratstructur, indem die einzelnen Bruchstücke von mehr oder weniger mächtigen Lagen verschiedener Gangarten und Erze umgeben sind. Dieses Vorkommen wird mit dem Namen „Ringerze oder Ringelerze" belegt.

Die häufigste Erscheinung ist es, dass zunächst um ein Bruchstück eine Quarzlage von meist radial krystallinischer Textur (Sphärentextur) liegt, darüber folgt dann eine Lage Bleiglanz, gewöhnlich innig mit Quarz verwachsen, und als letzte Ausfüllungsmasse der noch übrig bleibenden Zwischenräume findet man Quarz oder Quarz mit Kalkspath oder Spatheisenstein, auch Schwerspath.

Wie bei der eben lagenförmigen Textur, so findet auch hier ein vielfacher Wechsel in der Mächtigkeit ein und derselben Lage statt, und die einzelnen Lagen greifen ebenfalls unregelmässig, zickzackförmig ineinander.

Es wird sogleich auffallen, dass eine vollständige Analogie zwischen der eben und der concentrisch lagenförmigen Textur vorhanden ist, und dass dieselbe Altersfolge der Lagen bei beiden vorkommt. Beide Texturformen sind auch im Wesentlichen identisch, erscheinen nur in verschiedenen Formen, durch die Verschiedenheit der Trümer- und Breccienstructur bedingt.

Für eine concentrisch lagenförmige Textur haben wir eine analoge Entstehungsweise wie für die eben lagenförmige anzunehmen.

muss man sich z. B. die Ausfüllungsart des Taf. XVI. Fig. 3 abgebildeten Gangtrums in folgender Weise denken. An den Saalbändern bildete sich zuerst ein Gemenge von Quarz und Bleiglanz (*a* u. *b*.), darauf krystallisirte der Spatheisenstein (*d*) aus und später, in der Mitte des Trums, der weisse Schwerspath (*f*). Nach solcher vollständigen Ausfüllung riss das Trum an der rechten Seite auf, und die so gebildete, unregelmässige Spalte wurde durch Braunspath (*g*) ausgefüllt.

Beobachtungen über die Entstehung symmetrisch lagenförmiger Ausfüllungen der Trümer werden schwerlich jemals in der Natur anzustellen sein; es ist aber vielleicht nicht unmöglich, durch Versuche mit künstlichen Salzen die Vorgänge zu verfolgen.

Die eben lagenförmige Textur aber, ohne symmetrische Anordnung der Lagen, findet sich ferner sehr ausgezeichnet in den bekannten Banderzen der Grube Herzog-Georg-Wilhelm. Es sind das eigentlich nur mächtige Kalkspathmassen, in denen sich in unendlicher Wiederholung unregelmässige, meistens sehr schmale, unter sich annähernd parallele und gewöhnlich nur wenige Linien oder Zolle von einander abstehende Schnüre von Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies und Quarz finden.

Diese Banderze finden sich nicht als Ausfüllungen besonderer Trümer mit deutlichen Saalbändern, sondern in unregelmässig gestalteten Massen inmitten der mächtigen Gänge, begleitet von durchtrümerten und imprägnirten Gangmassen, auch wohl von Breccien. Die einzelnen Lagen der Banderze sind aber immer den Saalbändern der mächtigen Gänge parallel.

Am ausgezeichnetsten haben sich die Banderze auf der verlassenen Grube St. Lorenz auf dem Burgstädter Zuge gefunden. Gegenwärtig treten sie noch in der achten und elften Wilhelmer Firste westlich vom Wilhelmer Schachte auf.

Auf der Grube Lautenthalsglück ist, so viel bekannt, nur ein einziges Mal Banderz vorgekommen, und zwar in der zehnten Firste östlich vom Güte-des-Herrner Schacht inmitten unregelmässig gelagerter Gangmassen; ein ausgezeichnetes Stück von diesem Banderze wird in der Clausthaler Bergakademie aufbewahrt.

Die nach den gemachten Angaben selten vorkommenden Banderze sind eine sehr räthselhafte Erscheinung, und zwar deswegen, weil in ihnen Lagen von Kalkspath mit Lagen von

Quarz, Bleiglanz, Blende und Kupferkies in so vielfacher Wiederholung wechseln. Kalkspathlagen zwischen den Lagen verschiedener Mineralien finden sich sonst niemals, weder bei symmetrisch ausgefüllten Trümern, noch bei lagenförmig umhüllten Breccien (s. S. 744).

Der Kalkspath kommt sonst immer nur in der Mitte symmetrisch ausgefüllter Trümer drusenförmig vor oder als Bindemittel von Breccien, die unregelmässigen Hohlräume zwischen ihnen erfüllend, oder in mächtigen, derben, vielfach zertrümerten und imprägnirten Massen.

Ob daher die Banderze eine gleiche Entstehungsweise haben, wie die lagenförmige Ausfüllung mancher Trümer, bleibt noch späteren Untersuchungen zu entscheiden übrig.

β. Die concentrisch lagenförmige Textur.

Beispiele dieser Textur giebt Taf. XVI. Sie findet sich sehr häufig bei Breccien- resp. Conglomeratstructur, indem die einzelnen Bruchstücke von mehr oder weniger mächtigen Lagen verschiedener Gangarten und Erze umgeben sind. Dieses Vorkommen wird mit dem Namen „Ringerze oder Ringelerze“ belegt.

Die häufigste Erscheinung ist es, dass zunächst um ein Bruchstück eine Quarzlage von meist radial krystallinischer Textur (Sphärentextur) liegt, darüber folgt dann eine Lage Bleiglanz, gewöhnlich innig mit Quarz verwachsen, und als letzte Ausfüllungsmasse der noch übrig bleibenden Zwischenräume findet man Quarz oder Quarz mit Kalkspath oder Spatheisenstein, auch Schwerspath.

Wie bei der eben lagenförmigen Textur, so findet auch hier ein vielfacher Wechsel in der Mächtigkeit ein und derselben Lage statt, und die einzelnen Lagen greifen ebenfalls unregelmässig, zickzackförmig ineinander.

Es wird sogleich auffallen, dass eine vollständige Analogie zwischen der eben und der concentrisch lagenförmigen Textur vorhanden ist, und dass dieselbe Altersfolge der Lagen bei beiden vorkommt. Beide Texturformen sind auch im Wesentlichen identisch, erscheinen nur in verschiedenen Formen, durch die Verschiedenheit der Trümer- und Breccienstructur bedingt.

Für eine concentrisch lagenförmige Textur haben wir eine analoge Entstehungsweise wie für die eben lagenförmige anzunehmen.

bildet sind. Ueber diesen Kalkspathskalenoëdern liegen kleine Quarzkryställchen oft in solcher Menge, dass sie die Kalkspathskalenoëder ganz überkrusten oder kleinere Drusenräume schon ganz erfüllen. Ueber dem Quarze folgt dann wieder Bleiglanz, die Kalkspathkrystalle lagenförmig umhüllend. Denkt man sich diese Bleiglanzbildung so ausgedehnt, dass alle Drusenräume damit erfüllt werden, so muss eine geschlossen drusenförmige Textur entstehen, wie sie das Gangstück Fig. 8 zeigt.

Die auf einander folgenden Bildungen sind also:

1) Quarz und Bleiglanz, lagenförmig die Bruchstücke des Nebengesteins umgebend,

2) Aelterer Kalkspath, drusenförmig die Zwischenräume der Bruchstücke erfüllend,

3) Quarz und Bleiglanz, lagenförmig die Kalkspathkrystalle der Drusen umhüllend.

Eine andere hierher gehörige Erscheinung sind die in Schwerspath eingewachsenen Bournonitkrystalle, die auf dem Rosenhöfer Zuge, und zwar auf der Grube Silbersegen, gefunden sind. Sie erscheinen als kleine dunkle Rechtecke in dem weissen Schwerspathe. An einigen Stücken, an welchen auch Kalkspath zu beobachten ist, bemerkt man zwei geschlossen drusenförmige Texturen über einander. Löst man den Kalkspath eines solchen Stückes mit verdünnter Salzsäure heraus, so werden zusammenhängende skalenoëderförmige Hohlräume sichtbar, die in einem massigen Gemenge von Bleiglanz und Spatheisenstein sitzen. Ueber diesem Gemenge liegen die Bournonitkrystalle, die später von älterem Schwerspathe eingehüllt wurden. Wir haben also folgende Bildungen:

1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern,
2) Bleiglanz und Spatheisenstein,
3) Bournonit,
4) Aelterer Schwerspath.

c. Die massige Textur.

Unter massiger Textur versteht v. Cotta „eine bei Erzlagerstätten vorzugsweise häufige Modification der körnigen Textur, bei welcher die einzelnen individuellen Theile sehr ungleich gross, sehr ungleich gestaltet und sehr ungleich vertheilt sind.“ (S. Lehre von den Erzlagerstätten, 1859, S. 29.)

Solche massige Textur zeigen häufig einzelne Lagen bei

der lagenförmigen Textur, indem sie ein lagenförmiges Gemenge von Bleiglanz und Quarz, von Bleiglanz und Blende, von Blende und Kupferkies, von Spatheisenstein und Bleiglanz, von Spatheisenstein und Quarz u. s. w. sind, in denen die Körner der einzelnen Mineralien sehr ungleich gross, sehr ungleich gestaltet und sehr ungleich vertheilt sind.

Massige Textur zeigen ferner manche Ausfüllungsmassen von Trümern oder grössere unregelmässig gestaltete Gangmassen, z. B. sehr ausgezeichnet aus einem Gemenge von Kupferkies, Quarz und Kalkspath bestehende Ausfüllungsmassen des Burgstädter Hauptzuges auf der Grube Königin-Charlotte und andere.

Es ist wohl nicht zu leugnen, dass gemengte krystallinische Niederschläge in Solutionen verschiedener Stoffe entstehen können, wodurch massige Texturen herbeigeführt werden konnten.

In vielen Fällen ist aber wohl die massige Textur durch Imprägnation, Breccienstructur oder geschlossen drusenförmige Textur entstanden. Durch Imprägnation, indem z. B. Blende- oder Bleiglanzmassen durch Erschütterungen Risse und Sprünge bekamen, in welche Solutionen eindrangen, welche an geeigneten Stellen etwa Quarz oder Kupferkies absetzten. Waren die Erschütterungen stärker, so konnten die Massen ganz zertrümmert werden und sich Breccien bilden. So habe ich z. B. ein Stück aus dem Lautenthalsglücker Gange, welches ein Gemenge von lauter kleinen, höchstens $\frac{1}{4}$ Zoll langen, scharfkantigen Bruchstücken von brauner Blende, Quarz und Kalkspath ist. Ueber den Blendebruchstücken, welche vorherrschen, liegt ein ganz feiner Ueberzug von Kupferkies, welcher die Breccie zusammen zu halten scheint. Das ganze Stück ist aber noch porös und von unendlich vielen feinen, unregelmässigen Hohlräumen zwischen den Bruchstücken durchzogen; denn, wenn man das Stück in Wasser legt und es dann trocknen lässt, so fliesst noch einige Zeit Wasser aus den Poren, und es dauert sehr lange, ehe das Stück ganz trocken wird. Denkt man sich nun die feinen Kanäle zwischen den Blendebruchstücken ganz mit Kupferkies erfüllt und das Stück durchgeschlagen, so wird der Bruch eine massige Textur zeigen.

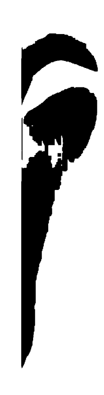
Die Entstehung der massigen Textur zeigen manche Spatheisensteinstücke, welche ein drusiges Aggregat von lauter kleinen Spatheisensteinkryställchen sind. Denkt man sich in solche

Massen eine Lösung eindringen, welche Bleiglanz absetzt, so muss ein massiges Gemenge von Spatheisenstein und Bleiglanz entstehen, welches man so oft beobachtet. Ein Stück aus dem Lautenthalsglücker Gange zeigt ferner diese Entstehungsweise sehr schön. An demselben beobachtet man deutliche Spaltungsrhomboëder von Kalkspath, zwischen denen unendlich viele kleine, zusammenhängende, aber ganz unregelmässig liegende Quarzkryställchen sich befinden, die viele grössere und kleine Drusenräume bilden. Einige dieser Drusenräume sind bereits mit Kupferkies erfüllt. Denkt man sich nun auch wieder diese drusige Quarzmasse von einer Solution durchdrungen, welche Bleiglanz, Blende oder Kupferkies absetzt, so wird eine Masse mit massiger Textur entstehen.

5. Die Paragenesis der Mineralien.

Die für die Constitution der Oberharzer Erzgänge wesentlichen Mineralien sind: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Kalkspath, Schwerspath und Spatheisenstein, also drei Erze und vier Gangarten.

Ich habe in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1866, S. 116 gesagt, dass die drei Erzarten und der Quarz überall, wenngleich in sehr verschiedener Vertheilung in den Oberharzer Gängen zu finden sind, und dass das gesonderte Auftreten von Kalkspath einerseits und Schwerspath und Spatheisenstein andererseits zur Unterscheidung zweier Mineralcombinationen (Gangformationen) Veranlassung giebt, einer nördlichen, enthaltend: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz und Kalkspath, und einer südlichen, enthaltend: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath.



Die Bezeichnung „nördliche und südliche Mineralcombination“ war in der Meinung gewählt, dass Spatheisenstein und Schwerspath nur in den beiden südlichen Zügen (Silbernaaler Zug und Rosenhöfer Zug) auftreten und Kalkspath nur in den nördlicher liegenden Zügen.

Ich habe mich in der letzten Zeit davon überzeugt, dass diese Meinung falsch und deshalb auch die Unterscheidung einer südlichen und nördlichen Mineralcombination nicht haltbar ist. Folgende Thatsachen verdienen in dieser Beziehung bemerkt zu werden:

1) Auf dem Lautenthaler-Hahnenkleer Zuge tritt östlich

von der Innerste kein Schwerspath auf. Dieser Zug scheint aber westlich von der Innerste schwerspathführend zu werden; denn das Ausgehende des Lautenthalsglücker Ganges, welches man am Steileberg auf der Chaussee von Lautenthal nach Seesen beobachten kann, führt hier viel Schwerspath.

2) Der Bockswieser-Festenburger und Schulenberger Zug führt niemals Schwerspath.

3) Der östlich von der Innerste liegende Spiegelthaler Gang des Hütschenthaler und Spiegelthaler Zuges führt Quarz, Kalkspath und viel Spatheisenstein, der westlich von der Innerste auftretende Hütschenthaler Gang dieses Zuges führt neben Quarz und Kalkspath viel Schwerspath. (S. Berg- und Hüttenmänn. Zeitung, 1859, S. 431.)

4) Der Haus-Herzberger Zug führt Quarz und Kalkspath und stellenweise auch viel Spatheisenstein, wie z. B. auf der Grube Silberblick gegenwärtig.

5) Der 13-Lachter-Stolln-Gang bei Wildemann führt neben Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath auch etwas Kalkspath. Westlich von der Charlotter Ruschel (Gang) führt der Zellerfelder Hauptzug und der Burgstädter Zug hauptsächlich Quarz und Kalkspath, sehr wenig Spatheisenstein und keinen Schwerspath als wesentlichen Bestandtheil. Erst da, wo der Burgstädter Hauptgang sich an den Rosenbüscher Gang anschaart, tritt in den oberen Teufen der Grube Caroline etwas Schwerspath auf.

6) Die Gänge bei Altenau führen viel Quarz und wenig Kalkspath. (S. Berg- und Hüttenm. Zeitung, 1859, S. 467.)

7) Die beiden südlichen Züge (Rosenhöfer Zug und Silbernaaler Zug) führen hauptsächlich Spatheisenstein und Schwerspath; der Rosenhöfer Zug mehr Spatheisenstein, der Silbernaaler Zug mehr Schwerspath. Der Kalkspath fehlt nicht ganz, tritt jedoch sehr zurück.

Aus den angeführten Thatsachen ergiebt sich:

1) Da, wo die Gänge vorherrschend Kalkspath führen, fehlt der Schwerspath gewöhnlich ganz oder tritt sehr zurück, und umgekehrt.

2) Die nördlich vom Rosenhöfer Zuge auftretenden Gangzüge führen östlich von der Innerste hauptsächlich Kalkspath, westlich von der Innerste Schwerspath.

3) Der Spatheisenstein tritt sowohl mit dem Schwerspathe,

als auch mit dem Kalkspathe zusammen auf, und ist sein Vorkommen dem des Quarzes sehr ähnlich. (Vergleiche S. 751.) Wir müssen also unterscheiden:

1) eine nordöstliche Kalkspath-Combination, enthaltend Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Kalkspath und

2) eine südwestliche Schwerspath-Combination, enthaltend: Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath.

Die Unterscheidung dieser beiden Mineral-Combinationen bekommt durch eine Verschiedenheit der in ihnen auftretenden Drusenausfüllungen noch mehr Bedeutung. (s. S. 753 u. 754.)

In den Gängen der nordöstlichen Kalkspath-Combination ist die Unterlage der in Drusen auftretenden Mineralien gewöhnlich älterer Kalkspath in Skalenoëdern (s. S. 751) oder Quarz, sehr selten Spatheisenstein, und in den Drusen tritt niemals oder als grosse Seltenheit Kammkies auf.

In den Gängen der südwestlichen Schwerspath-Combination ist die Unterlage der in Drusen auftretenden Mineralien gewöhnlich Spatheisenstein, Bleiglanz oder Schwerspath, und in den Drusenräumen tritt sehr häufig Kammkies auf. (Rosenhof, Silbernaal, Grund, Wildemann.) In der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1866, S. 116 ist näher besprochen, wie ungleich die genannten Erze und Gangarten in den Gangräumen vertheilt sind, und dass die unterschiedenen Mineral-Combinationen nicht mit den in anderen Gegenden vorkommenden zu vergleichen sind. Auf das dort Gesagte muss ich hier verweisen. Als Mineralien von untergeordneter Bedeutung treten in den Gängen auf: Fahlerz, Bournonit, Zundererz, Rothgiltigerz, Schwefelkies, Binarkies, Selenquecksilber, Selenkobaltblei, Zinnober, Braunspath (Perlspath), Strontianit. Als unzweifelhaft secundäre Mineral-Erzeugnisse in oberen Teufen der Gänge treten auf: Weissbleierz, Bleivitriol, Malachit, Kupferlasur, Kupferschwärze, Grünbleierz, Brauneisenstein, Rotheisenstein, Manganit, gediegenes Kupfer und gediegenes Silber, Gyps, Bittersalz. Eine genaue mineralogische Beschreibung der genannten Mineralien zu geben, würde die Grenzen dieser Arbeit weit übersteigen, und muss ich deshalb auf die S. 694—696 angeführte Literatur verweisen.

Sehr auffallend ist der gänzliche Mangel an Arsenikkies,

Flussspath und Manganspath in den Gängen des nordwestlichen Oberharzes.

Die Altersfolge der Mineralien lässt sich meistens sehr gut bei lagenförmiger oder drusenförmiger Textur beobachten, bei massiger Textur ist es dagegen unmöglich, solche Beobachtungen anzustellen. Nach den früheren Betrachtungen über die Entstehungsweise der massigen Textur (S. 747) ist aber wohl der Schluss erlaubt, dass bei ihr, wenn auch nicht mehr direct nachweisbar, dieselbe Altersfolge der Mineralien stattgefunden hat, wie wir sie bei lagenförmiger oder drusenförmiger Textur beobachten. Nach den bisherigen Beobachtungen über die Altersfolgen der Mineralien lassen sich zunächst folgende allgemein geltende Bemerkungen machen.

1) Quarz und Spatheisenstein, ebenso Schwefelkies, der sehr untergeordnet auftritt, haben sich zu allen Zeiten der Gangbildung gebildet. Es lässt sich also für diese Mineralien kein bestimmtes Alter angeben. Mineralogische Verschiedenheiten der verschiedenaltrigen Bildungen dieser Mineralien sind bisher nicht nachgewiesen.

2) Bleiglanz und Zinkblende und wahrscheinlich auch Kupferkies haben sich nachweisbar (s. S. 752—754) in zwei durch die Bildung des älteren Kalkspaths getrennten Zeitperioden gebildet. Mineralogische Verschiedenheiten dieser verschiedenaltrigen Bildungen sind ebenfalls bisher nicht nachgewiesen.

Es bleibt fraglich, ob mehrere Bildungen älteren Kalkspaths vorhanden sind, die immer durch Bildungen der genannten Schwefelmetalle getrennt werden. Einschlüsse von älterem Kalkspath in Breccienbruchstücken (Taf. XVI. Fig. 7, 8 u. 12) Kalkspathtrümer, welche Kalkspathbreccien durchsetzen (Fig. 10) und die Beschaffenheit der Banderze lassen das vermuthen.

3) Man kann in vielen, ja den meisten Fällen einen älteren und jüngeren Kalkspath und ebenso einen älteren und jüngeren Schwerspath deutlich unterscheiden, die sich durch verschiedene mineralogische Ausbildung auszeichnen.

Der ältere Kalkspath: Das Skalenoëder ($a:\frac{1}{2}a:\frac{1}{3}a:c$) herrscht vor, seltener tritt es in Combinationen mit dem ersten stumpferen Rhomboëder ($2a':2a':\infty a:c$) auf; andere Formen (Hauptrhomboëder u. s. w.) sind selten. Die Krystalle sind meistens ziemlich gross, bis 2 Zoll lang, trübe, milchweiss und

ihre Flächen gewöhnlich rauh. Die Krystalle treten in der Regel in Drusenräumen derber älterer Kalkspathmassen auf. Letztere sind ebenfalls trübe, milchweiss, oft mit einem Stich in's Rothe oder Violette. Die Spaltungsflächen sind nicht eben, sondern gewöhnlich gewölbt und zeigen oft Zwillingsstreifung (Zwillingsgesetz: die Krystalle haben die Fläche des ersten stumpferen Rhomboëders $(2a':2a':\infty a:c)$ gemein und liegen umgekehrt.) Liegt der ältere Kalkspath auf Halden lange an der Luft, so nimmt er eine gelbliche bis bräunliche Farbe an und verliert seinen Glanz, was von einem Gehalte an Eisenoxydul und Manganoxydul herrührt, welche sich höher oxydiren.

Der jüngere Kalkspath: Das erste stumpfere Rhomboëder $(2a':2a':\infty a:c)$ in Combination mit einem gewöhnlich kurzen, säulenförmigen, spitzen Rhomboëder $(\frac{1}{n}a:\frac{1}{n}a:\infty a:c)$ herrschen vor. Der Formenreichthum ist grösser wie beim älteren Kalkspathe. Die Krystalle sind meistens klein, oft zu kugeligen oder büschelförmigen Krystall-Aggregaten vereinigt, oft wasserhell, manchmal jedoch auch trübe, weiss oder gelblich. Die Krystalle treten in Drusenräumen über verschiedenen Mineralien, gewöhnlich als jüngste Bildung, auf. Haben sich jüngere Kalkspathkrystalle auf älteren gebildet, so fallen die Spaltungsrichtungen der älteren Individuen mit denen der jüngeren stets zusammen. Die Unterschiede zwischen älterem und jüngerem Kalkspathe sind denen sehr ähnlich, welche H. Credner vom Andreasberger älteren und jüngeren Kalkspathe anführt (s. Geognostische Beschreibung des Bergwerks-Distriktes von St. Andreasberg. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XVII, 1865, S. 223).



Der ältere Schwerspath: Gewöhnlich ist es der krummschalige Schwerspath Werner's, milchweiss oder röthlich gefärbt; seltener tritt er körnig bis ganz dicht auf, von weisser bis gelblicher oder grauer Farbe.

Der jüngere Schwerspath: Kleine meist tafelförmige, gewöhnlich wasserhelle Krystalle, verschieden gefärbt, als weiss, gelb, roth, auch bläulich oder grünlich. Er tritt ebenso wie der jüngere Kalkspath als sehr junge Bildung in Drusenräumen auf.

Geht man nun näher auf die bisher gemachten Beobachtungen der Altersfolge der Mineralien ein, so ergeben sich folgende allgemeine Resultate:

I. Bei lagenförmiger Textur beobachtet man folgende Altersfolge der Mineralien:

1) Quarz und Spatheisenstein,

2) Bleiglanz, Blende und Kupferkies.

Wo Bleiglanz und Blende zusammen lagenförmig auftreten, ist Blende stets jünger als Bleiglanz. Kupferkies kommt äusserst selten deutlich lagenförmig vor, sondern meistens mit Bleiglanz oder Blende massig verwachsen.

3) Quarz und Spatheisenstein.

4) Entweder älterer Kalkspath oder älterer Schwerspath.

Zur Erläuterung dieser und der folgenden Altersreihen sei bemerkt, dass durchaus nicht alle der genannten Mineralien an jedem Stücke auftreten müssen, dass sehr wohl eines oder mehrere der genannten Mineralien fehlen können; ferner, dass zwei oder mehrere Lagen, z. B. Quarz und Bleiglanz, oder Bleiglanz und Spatheisenstein u. s. w., oft massig verwachsen vorkommen. (Vergl. S. 751.) Letzteres gilt nicht in Beziehung auf den älteren Kalkspath und den älteren Schwerspath, die niemals als Lagen zwischen zwei Lagen verschiedener Mineralien eingeschlossen vorkommen (s. S. 743). In einigen Fällen wiederholen sich mehrere Bleiglanz- oder Blendebildungen, getrennt durch Quarz oder Spatheisenstein (s. S. 760, Beobachtung No. 19). Dieses Vorkommen muss vorläufig als Ausnahmefall betrachtet werden.

II. In den Schwerspath enthaltenden Gängen (südwestliche Schwerspath-Combination, s. S. 750) ist bis jetzt über dem älteren Schwerspathe niemals Blende, als grosse Seltenheit Bleiglanz, häufiger Kupferkies in einzelnen Krystallen oder Krystall-Aggregaten beobachtet.

In den Drusenräumen findet sich neben Fahlerz, Bournonit, Perlspath, jüngerem Kalkspathe, jüngerem Schwerspathe hauptsächlich charakteristisch Kammkies.

Die Altersfrage der in Drusen vorkommenden Mineralien der südwestlichen Schwerspath-Combination ist:

1) Bleiglanz und Spatheisenstein, meistens die Unterlage der in Drusen vorkommenden Mineralien bildend.

2) Fahlerz mit Kupferkiesüberzug und Bournonit.

3) Aelterer Schwerspath,
4) Kupferkies (selten Bleiglanz).

Die Kupferkieskrystalle sind in dem Schwerspath theils eingewachsen, theils auf ihm aufgewachsen.

5) Perlspath.
6) Kammkies.
7) Jüngerer Kalkspath.

Jüngere Schwerspathkrystalle finden sich von verschiedenem Alter über dem älteren Schwerspathe. Diesen Mineralien gesellt sich Quarz, Spatheisenstein und Schwefelkies von ebenfalls verschiedenem Alter hinzu (s. S. 124).

III. In den Kalkspath enthaltenden Gängen (nordöstliche Kalkspath-Combination, s. S. 750) treten dagegen über dem älteren Kalkspathe auf:

1) Quarz.
2) Bleiglanz, Blende, Kupferkies, Fahlerz.
3) Spatheisenstein und Quarz.
4) Jüngerer Kalkspath, Zundererz und Bournonit.

Jüngere Schwerspathkrystalle treten (als Seltenheit) sowohl jünger, als älter wie der jüngere Kalkspath auf. Perlspath tritt als grosse Seltenheit über Quarz und unter jüngerem Schwerspathe auf. Kammkies kommt sehr selten vor. Vom Quarz, Spatheisenstein und Schwefelkies gilt dasselbe wie ad II. Tritt älterer Kalkspath in den Schwerspath enthaltenden Gängen auf, so ist er älter wie der ältere Schwerspath (s. Beobachtung No. 75, S. 769).

IV. Nach der Bildung des älteren Kalkspaths, wie auch wahrscheinlich zu anderen Zeiten der Gangbildung, haben bedeutende Zerstörungen der bereits gebildeten Ausfüllungsmassen stattgefunden. Dafür spricht das Vorkommen von Kalkspath und Blende in Breccienbruchstücken und die Durchtrümerung mancher Breccien. Die Umhüllung dieser Bruchstücke ist in der bei III. angegebenen Art erfolgt. Verwunderung erregt es, dass bis jetzt noch niemals reiner Quarz und Bleiglanz deutlich als Breccienbruchstücke beobachtet sind. Dagegen findet man, wie früher schon angedeutet, Bleiglanz mit Kalkspath und Quarz in unregelmässigen Stücken, oft von schwarzem, bituminösen Gangthonschiefer eingehüllt.

V. Beweise von vielfachen mechanischen Zerstörungen der

bereits gebildeten Gangmassen während des Sinkens des Hangenden geben:

1) Das Vorkommen der sogenannten Schlechten oder Schlichten, das sind feine Klüfte, welche gewöhnlich, aber nicht immer, parallel den Saalbändern der Gänge sind, und an welchen sich Rutschflächen oder sogenannte Spiegel (Harnische) befinden.

2) Das Vorkommen von allerhand Bruchstücken in Drusenräumen. Die Altersfolge der Mineralien ist dabei dieselbe wie früher II und III.

Diesen Resultaten liegen viele Beobachtungen zu Grunde und es soll im Folgenden eine grosse Anzahl derselben mitgetheilt werden, einmal, um die Analogie der Altersfolge der Mineralien in den verschiedenen Gangzügen darzuthun, und sodann, um die Mannichfaltigkeit zu veranschaulichen, in welcher dasselbe Gesetz erscheint.

Ad I.

A. Symmetrisch ausgefüllte Trümer (Lagenförmige Textur).

a. Nordöstliche Kalkspath-Combination.

Beobachtung Nr. 1.

Häufiges Vorkommen in allen hierher gehörigen Zügen:

1) Quarz und Bleiglanz, massig verwachsen durch geschlossen drusenförmige Textur, — der Bleiglanz wahrscheinlich immer jünger als ein Theil des Quarzes (s. S. 744).
2) Quarz oder Quarz mit älterem Kalkspathe, massig verwachsen durch geschlossen drusenförmige Textur, — der Kalkspath erscheint manchmal auf dem Bruche als Skalenoëder-Durchschnitt.

Beobachtung Nr. 2.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI, Fig. 5.

In mit Quarz und Kalkspath durchtrümertem Ganggesteine:

1) Quarz — radial krystallinisch, weiss — bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
2) Bleiglanz, grobkörnig, mit Quarz massig verwachsen, — bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
3) Braune Blende, unregelmässige, bis $\frac{1}{4}$ Zoll starke Lage.
4) Quarz und Kalkspath, — der Quarz krystallinisch körnig, — sehr wenig älterer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 3.

Grube Alte-Margarethe.

1) Quarz, — radial krystallinisch, weiss, mit einigen Bleiglanzfünkchen, bis 4 Linien mächtig.
2) Spatheisenstein, ganz dünne, feinkörnige Lage, die Dihexaëderspitzen der unteren Quarzlage umhüllend.
3) Bleiglanz, grobkörnig, bis $\frac{1}{6}$ Zoll mächtig.
4) Quarz, wie 1), bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
5) Spatheisenstein, drusig, die Dihexaëderspitzen der Quarzlage 4 einhüllend, bis $\frac{1}{6}$ Zoll mächtig.
6) Jüngerer Kalkspath und Schwefelkies, kleine Kryställchen in den Spatheisensteindrusen.

b. Südwestliche Schwerspath-Combination.

Beobachtung Nr. 4.

Grube Hülfe-Gottes.

In von Quarz, Spatheisenstein und Schwerspath durchtrümertem Ganggesteine:

1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
2) Bleiglanz, feinkörnig, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Spatheisenstein, stellenweise drusig, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 5.

Grube Hülfe-Gottes.



Im rothen Grauwackenconglomerate:

1) Quarz, dicht, grau, hornsteinartig, bis 1 Linie mächtig.
2) Bleiglanz und Blende, grobkörnig, massig verwachsen, der Bleiglanz in einzelnen Krystallen (Würfeln) in den Quarz der nächsten Lage eingewachsen, (geschlossen drusenförmige Textur), bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Quarz und älterer Kalkspath. Der Quarz krystallinisch körnig, weiss. Der Kalkspath in Krystallen scheinbar in den Quarz eingewachsen.

Beobachtung Nr. 6.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 1.

In einem röthlich gefärbten und von Quarz und Spatheisenstein durchtrümerten und damit imprägnirten Ganggesteine:

1) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
2) Bleiglanz, feinkörnig, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
3) Quarz, wie 1), bis $\frac{1}{8}$ Zoll mächtig.

4) Spatheisenstein und Schwefelkies, drusig, die Krystalle an einigen Stellen mit einer dünnen, opalartigen Schicht überzogen, bis $\frac{1}{8}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 7.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 2.

In einem vielfach von Quarz und Bleiglanz durchtrümerten und damit imprägnirten Ganggesteine:

1) Quarz und Spatheisenstein, dünne Lagen, der Quarz krystallinisch, weiss, bis 1 Linie mächtig.
2) Bleiglanz, grobkörnig, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
3) Quarz und Spatheisenstein, massig verwachsen und drusig, in den Drusen erscheinen sowohl Quarz, als auch Spatheisenstein-Krystalle, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 8.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 3.

In einem gebleichten, von Spatheisenstein und Schwerspath durchtrümerten Grauwackenconglomerate:

1) Quarz und Bleiglanz, unter sich und an der Grenze mit der folgenden Spatheisensteinlage massig verwachsen, beide krystallinisch feinkörnig, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
2) Spatheisenstein, krystallinisch körnig, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
3) Aelterer Schwerspath, ohne Drusen, bis $\frac{3}{4}$ Zoll mächtig.
4) Braunspath (s. S. 742), krystallinisch körnig.

Beobachtung Nr. 9.

Grube Bergwerkswohlfahrt.

In einem mit Quarz durchtrümerten Ganggesteine:

1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
2) Bleiglanz, feinkörnig, mit grauem, hornsteinartigem Quarz massig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
3) Quarz, radial krystallinisch, weiss, mit Bleiglanzfünkchen, bis $\frac{3}{8}$ Zoll mächtig.
4) Spatheisenstein, feinkörnig bis dicht, mit Quarz und Bleiglanz an einzelnen Stellen noch massig verwachsen.

Beobachtung Nr. 10.

Grube Silbersegen.

Häufiges Vorkommen bei Trümerstructur, besonders auf dem Thurmhöfer Gange:

1) Quarz mit Bleiglanz, massig verwachsen.
2) Aelterer Schwerspath, ohne Drusen.

Beobachtung Nr. 11.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

s. Taf. XVI, Fig. 4.

In einem mit Spatheisenstein, Quarz und Schwefelkies durchtrümerten und imprägnirten Ganggesteine:

1) Spatheisenstein und Quarz, massig verwachsen, krystallinisch feinkörnig.
2) Quarz und Bleiglanz, grobkörnig bis feinkörnig, massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Aelterer Kalkspath mit Quarz und Spatheisenstein, massig verwachsen, wahrscheinlich durch geschlossen drusenförmige Textur.

B. Lagenförmig umhüllte Breccien resp. Conglomerate.

a. Nordöstliche Kalkspath-Combination.

Beobachtung Nr. 12.

Grube Carolina und Dorothea.

s. Taf. XVI, Fig. 7.

Unregelmässig gestaltete, grössere und kleinere Bruchstücke von Ganggestein, durchtrümert und imprägnirt von Quarz, Bleiglanz und älterem Kalkspath.



1) Quarz, theils radial krystallinisch, weiss, theils dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Zoll mächtig.
2) Bleiglanz, feinkörnig bis grobkörnig, gewöhnlich mit krystallinischem, weissen oder dichten, hornsteinartigen Quarz massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Aelterer Kalkspath, drusig, in den Drusen Quarz, Bleiglanz, Spatheisenstein, jüngerer Kalkspath, oft eine geschlossen drusenförmige Textur herbeiführend (s. S. 745 und Ad III).

Beobachtung Nr. 13.

Grube Carolina.

Bruchstück von Ganggestein.

1) Quarz, grau, hornsteinartig. Bleiglanz, feinkörnig. Spatheisenstein; die drei Mineralien theils lagenförmig, theils massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
2) Quarz, radial krystallinisch.

Beobachtung Nr. 14.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI, Fig. 8.

Unregelmässig gestaltete eckige Bruchstücke von Ganggestein:

1) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis 2 Linien mächtig.
2) Bleiglanz, feinkörnig bis grobkörnig, mit wenig Quarz massig verwachsen, bis ½ Zoll mächtig.
3) Aelterer Kalkspath, drusig, in den Drusen Quarz und Bleiglanz, die Kalkspathkrystalle umgebend und geschlossen drusenförmige Textur herbeiführend (s. S. 745—746 und Ad III).

Beobachtung Nr. 15.

Grube Carolina.

s. Taf. XVI, Fig. 11.

Unregelmässig gestaltete, grössere und kleinere Bruchstücke vom Nebengestein. Ein Bruchstück zur Hälfte mit Quarz und Bleiglanz imprägnirt.

1) Quarz und Bleiglanz. Der Quarz theils hornsteinartig, dicht und grau, theils radial krystallinisch, weiss. Der Bleiglanz, theils kleinkörnig, theils grobkörnig. Beide Mineralien theils lagenförmig, theils massig verwachsen.

Beobachtung Nr. 16.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI, Fig. 13 und 14.

Unregelmässig gestaltete, von Quarz durchtrümerte Bruchstücke des Nebengesteins:

1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
2) Bleiglanz, grobkörnig, bis 3 Linien mächtig.
3) Braune Blende, grobkörnig, bis 3 Linien mächtig.
4) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern; durch Quarz geschlossen drusenförmig.
5) Quarz, theils krystallinisch körnig, theils dicht, hornsteinartig, grau. Die Drusenräume des älteren Kalkspathes erfüllend oder als Trum die Breccien durchsetzend.

Beobachtung Nr. 17.

Grube Ring und Silberschnur.

s. Taf. XVI, Fig. 16.

Bruchstücke von Ganggestein, mit Quarz durchtrümert. Ein Bruchstück ist eine Breccie von kleineren Bruckstücken, deren Bindemittel Quarz ist.

1) Quarz, radial krystallinisch, weiss; oft gesellt sich diesem noch Spatheisenstein lagenförmig zu.
2) Bleiglanz und Quarz, feinkörnig, massig oder lagenförmig verwachsen.
3) Quarz, krystallinisch, weiss.

Beobachtung Nr. 18.

Grube Alte-Margarethe.

Ebenso wie Fig. 17.

Oft fehlt die letzte Ausfüllung zwischen den lagenförmig umhüllten Bruchstücken fast ganz, so dass diese nur lose zusammenhängen und als kugelförmige oder ellipsoidische Bruchstücke gewonnen werden, an denen man noch die Eindrücke der anliegenden, ebenfalls lagenförmig umhüllten Breccienbruchstücke bemerkt. In den Hohlräumen zwischen so lose zusammenhängenden Breccienbruchstücken oft Kalkspath in büschelförmig gruppirten kleinen Skalenoëdern.

Beobachtung Nr. 19.

Grube Silberblick.

s. Taf XVI, Fig. 17.

Bruchstücke des Nebengesteins von Quarz und Spatheisenstein durchtrümert und imprägnirt.

1) Quarz und Bleiglanz. Der Quarz meist dicht, hornsteinartig, grau, mit feinkörnigem Bleiglanze massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
2) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Bleiglanz und Spatheisenstein, beide feinkörnig, gewöhnlich in 2 bis 3,2 Linien mächtigen Lagen wechselnd.

b. Südwestliche Schwerspath-Combination.

Beobachtung Nr. 20.

Grube Hülfe-Gottes.

Bruchstücke eines röthlichen, dichten Ganggesteins.

1) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis 1 Linie mächtig.
2) Bleiglanz und Kupferkies, feinkörnig, unter sich und an einigen Stellen mit Quarz und Spatheisnestein massig verwachsen.
3) Spatheisenstein und Quarz, drusig, in den Drusenräumen manchmal Schwerspathkrystalle.

Beobachtung Nr. 21.

Grube Hülfe-Gottes.

s. Taf. XVI, Fig. 18.

Grössere Bruchstücke eines dichten Ganggesteins (A) oder eine Breccie eines röthlichen, hellen, dichten Ganggesteins (A'), deren Bindemittel ein massiges Gemenge von feinkörnigem Bleiglanz, Quarz und Spatheisenstein ist.

1) Quarz, Bleiglanz und Spatheisenstein, feinkörnig, massig verwachsen, oft etwas lagenförmig, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
2) Aelterer Schwerspath, ohne Drusen.

Beobachtung Nr. 22.

Grube Bergwerkswohlfahrt.

Bruchstücke von schwarzem bituminösen Gangthonschiefer oder anderem Ganggestein.

1) Quarz, Bleiglanz und Spatheisenstein, feinkörnig, massig verwachsen.
2) Aelterer Schwerspath.
3) Spatheisenstein, theils in älteren Schwerspath eingewachsen (geschlossen drusenförmige Textur), theils als Trum die Breccie durchsetzend.

Beobachtung Nr. 23.

Grube Bergwerkswohlfart.

1) Quarz.
2) Bleiglanz, Kupferkies und Quarz, massig verwachsen.
3) Fahlerz und Kupferkies. Krystalle in den älteren Schwerspath eingewachsen.
4) Aelterer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 24.

Grube Silbersegen.

Auf dem Thurmhöfer Gange häufig. Bruchstücke von Ganggestein, hauptsächlich von Spatheisenstein durchtrümert.

1) Quarz und Bleiglanz, massig verwachsen.
2) Aelterer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 25.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

Bruchstücke von Ganggestein.

1) Quarz, theils hornsteinartig, theils krystallinisch, bis $\frac{1}{2}$ Linie mächtig.

2) Bleiglanz, grobkörnig, bis $1\frac{1}{2}$ Linie mächtig.
3) Aelterer Kalkspath, drusig.
4) Spatheisenstein, theils in den Kalkspathdrusen als kleine Krystalle, theils als Trum die Breccie durchsetzend.

Ad II.

A. Drusenausfüllung auf dem Rosenhöfer Zuge.

Beobachtung Nr. 26.

Grube Silbersegen.

Ueber mit Quarz und Bleiglanz imprägnirter Grauwacke:
1) Spatheisenstein und Bleiglanz, in Krystallen.
2) Fahlerztetraëder mit Kupferkiesüberzug, die Bleiglanzkrystalle zum Theil umfassend.
3) Jüngerer Schwerspath, gelbliche, kleine, tafelförmige Krystalle.
4) Perlspath, in einzelnen Krystall-Aggregaten über den vorigen Mineralien liegend.

Beobachtung Nr. 27.

1) Spatheisenstein.
2) Fahlerztetraëder mit Kupferkiesüberzug.
3) Perlspath und jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 28.

1) Spatheisenstein.
2) Bournonit und Kupferkies.



Beobachtung Nr. 29.

Grube Alter-Segen.

1) Spatheisenstein.
2) Jüngerer Schwerspath und Kupferkies-Krystalle.
3) Kammkies, nur über den Kupferkies-Krystallen.

Beobachtung Nr. 30.

Grube Alter-Segen.

1) Spatheisenstein.
2) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 31.

Grube Alter-Segen.

1) Spatheisenstein und Bleiglanz, in Krystallen.
2) Perlspath, in unregelmässig zerstreut liegenden Krystallgruppen.

3) Kammkies in kugeligen Krystall-Aggregaten.
4) Jüngerer Kalkspath in kleinen Krystallgruppen.

Beobachtung Nr. 32.

Grube Alter-Segen.

1) Spatheisenstein und Quarz.
2) Perlspath.
3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 33.

Grube Silbersegen.

1) Quarz und Spatheisenstein.
2) Perlspath.
3) Kammkies.

Beobachtung Nr. 34.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

1) Spatheisenstein und Bleiglanz.
2) Perlspath.
3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 35.

1) Spatheisenstein.
2) Kammkies.
3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 36.

Grube Alter-Segen.

Ueber Grauwacke:
1) Quarz und Bleiglanz.
3) Spatheisenstein.
3) Jüngerer Schwerspath.
4) Kammkies und jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 37.

Grube Silbersegen.

1) Spatheisenstein und Bleiglanz.
2) Jüngerer Kalkspath.
3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 38.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

1) Spatheisenstein und Bleiglanz.
2) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 39.

Grube Alter-Segen.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Bleiglanzkrystalle.
3) Spatheisenstein.
4) Perlspath.

Beobachtung Nr. 40.

Grube Alter-Segen.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Perlspath.
3) Kammkies.
4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 41.

Grube Alter-Segen.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Kammkies.
3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 42.

Grube Braune-Lilie.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Jüngerer Kalkspath.

B. Drusenausfüllungen auf den Gängen bei Wildemann.



Beobachtung Nr. 43.

Hütschenthal.

Ueber von Schwerspath durchtrümerter Grauwacke:

1) Quarz als dünne Lage.
2) Spatheisenstein.
3) Kupferkieskrystalle, auf diesen in kleinen, kugeligen Aggregaten.
4) Kammkies.
5) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 44.

Grube Ernst-August.

1) Quarz mit Bleiglanz.
2) Spatheisenstein mit Quarz.
3) Kupferkies in bis 2 Zoll grossen Oktaëdern.
4) Schwefelkies und Quarz.

Beobachtung Nr. 45.

1) Quarz und Bleiglanz.
2) Spatheisenstein.
3) Quarz.
4) Kammkies.
5) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 46.

1) Spatheisenstein.
2) Kammkies.

Beobachtung Nr. 47.

1) Spatheisenstein.
2) Quarz.
3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 48.

Auf Thonschiefer:

1) Spatheisenstein, dünne Lage.
2) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 49.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Kupferkies in Krystallen, über diesen
3) Kammkies.

Beobachtung Nr. 50.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Quarz, die tafelartigen Schwerspathkrystalle überkrustend.
3) Spatheisenstein und Kupferkies in Krystallen.

Beobachtung Nr. 51.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Quarz, die tafelartigen Schwerspathkrystalle ganz überkrustend. Löste sich später der Schwerspath auf, so blieb der sogenannte zerhackte Quarz zurück.

C. Drusenausfüllungen auf dem Silbernaaler Zuge.

Beobachtung Nr. 52.

Grube Hülfe-Gottes.

1) Kammkies.
2) Jüngerer Kalkspath und jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 53.

Grube Bergwerkswohlfahrt.

1) Aelterer Schwerspath.
2) Jüngerer Schwerspath.

Ad III.

A. Drusenausfüllungen auf dem Burgstädter Zuge.

Beobachtung Nr. 54.

Grube Dorothea.

1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
2) Quarz und Bleiglanz. Die Quarzdihexaëder bilden einen mehr oder weniger gleichmässigen Ueberzug. In der Richtung der Endkanten der Skalenoëder erscheint der Quarz oft streifenweise bläulich gefärbt von fein eingesprengtem Bleiglanz.
3) Spatheisenstein, einzelne sattelförmig gebogene Rhomboëder, meistens mit kleinen Schwefelkieskügelchen besetzt.
4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 55.

Grube Anna-Eleonore.

1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
2) Quarz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
3) Blende, in einzelnen Krystallen.

Beobachtung Nr. 56.

Grube Herzog-Georg-Wilhelm.

1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
2) Quarz. Ueberzug über dem Kalkspathe.
3) Schwefelkies, als dünner Ueberzug.
4) Kupferkies, in einzelnen Krystallen.

Beobachtung Nr. 57.

Grube Herzog-Georg-Wilhelm.



1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
2) Quarz, als Ueberzug über dem Kalkspathe.
3) Blende und Kupferkies in einzelnen Krystallen.
4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 58.

Grube Carolina.

1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
2) Quarz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
3) Spatheisenstein.
4) Zundererz.

Beobachtung Nr. 59.

Grube Anna-Eleonore.

1) Quarz und Bleiglanz.
2) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 60.

Grube Dorothea.

Auf Ganggestein:

1) Quarz und Bleiglanz.
2) Spatheisenstein.
3) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 61.

Gruben Carolina, Dorothea und Bergmannstrost.

Es kommt häufiger vor, dass über Quarz, Spatheisenstein, Bleiglanz und jüngerem Kalkspathe, Zundererz sitzt. Das Zundererz hüllt diese Mineralien oft ganz ein, mit dem jüngeren Kalkspathe kommt es oft innig verwachsen vor.

Beobachtung Nr. 62.

Grube Anna-Eleonore.

Als grosse Seltenheit. Ueber Ganggestein:

1) Quarz.
2) Perlspath.
3) Jüngerer Schwerspath.

Beobachtung Nr. 63.

Grube Alte-Margarethe.

Als grosse Seltenheit. Ueber Ganggestein:

1) Quarz mit Kupferkies.
2) Spatheisenstein.
3) Jüngerer Kalkspath.
4) Jüngerer Schwerspath, in sehr kleinen Krystallen über dem Kalkspathe.

Beobachtung Nr. 64.

Grube Dorothea.

Als grosse Seltenheit.

1) Blauer schaliger Schwerspath.
2) Jüngerer Kalkspath.

B. Drusenausfüllungen auf dem Spiegelthaler Zuge.

Beobachtung Nr. 65.

1) Spatheisenstein.
2) Perlspath.

Beobachtung Nr. 66.

1) Braunspath.
2) Kammkies.

Beobachtung Nr. 67.

1) Braunspath.
2) Jüngerer Kalkspath.

C. Drusenausfüllungen auf dem Bockswieser-Festenburger und Schulenberger Zuge.

Beobachtung Nr. 68.

Grube Juliane-Sophie.

1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
2) Quarz und Bleiglanz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
3) Blende, in einzelnen Krystallen.
4) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 69.

Grube Juliane-Sophie.

1) Aelterer Kalkspath, in Skalenoëdern.
2) Quarz, Ueberzug über dem Kalkspathe.
3) Bournonit und jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 70.

Grube Herzog-August und Johann-Friedrich.

1) Braune Blende, in grossen Krystallen.
2) Quarz.
3) Jüngerer Kalkspath.



D. Geschlossene Drusen über Krystallen des älteren Kalkspaths aus verschiedenen Gangzügen.

Beobachtung Nr. 71.

Grube Dorothea und Bergmannstrost

s. S. 746.

Beobachtung Nr. 72.

Gruben Bergmannstrost, Elisabeth, Anna-Eleonore und Herzog-Georg-Wilhelm.

1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
2) Quarz und Bleiglanz, gewöhnlich massig verwachsen und eine dünne Lage bildend; an einigen Stücken fehlt sie ganz.
3) Braune Blende und Kupferkies.
4) Quarz.
5) Jüngerer Kalkspath.

Beobachtung Nr. 73.

Grube Herzog-August und Johann-Friedrich.

1) Aelterer Kalkspath in Skalenoëdern.
2) Quarz, krystallinisch, weiss, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Braune Blende, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
4) Quarz, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
5) Braune Blende, bis $\frac{3}{4}$ Zoll mächtig.

Beobachtung Nr. 74.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

1) Quarz mit Bleiglanz.
2) Aelterer Kalkspath, $\frac{1}{2}$ Zoll lange, spitze Skalenoëder.
3) Quarz und Bleiglanz, dünne Lage über den Kalkspath-Krystallen.
4) Spatheisenstein mit Fahlerz und Bleiglanz-Krystallen.

Beobachtung Nr. 75.

Grube Silbersegen.

s. S. 746.

Beobachtung Nr. 76.

Grube Herzog-August und Johann-Friedrich.

1) Aelterer Kalkspath, rauhflächiges, 2 Zoll grosses Hauptrhomboëder mit einem Seitenkanten-Skalenoëder.
2) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis 1 Linie mächtig.
3) Bleiglanz, grobblättrig.

Ad IV.

Beobachtung Nr. 77.

Grube Carolina.

1) Aelterer Kalkspath, unregelmässig geformtes, 5—6 Zoll langes Bruchstück.
2) Quarz und Bleiglanz, feinkörnig, massig.
3) Quarz, krystallinisch, grosskörnig, mit wenig Blende.

Beobachtung Nr. 78.

Grube Carolina.

1) Aelterer Kalkspath. Kleine Skalenoëder verbunden durch hornsteinartigen Quarz und Bleiglanz, bilden ein Breccienbruchstück (s. Beobachtung Nr. 80).
2) Bleiglanz, feinkörnig. Quarz, hornsteinartig, und Spatheisenstein, feinkörnig. Die drei Mineralien theils massig, theils lagenförmig verwachsen.
3) Quarz.

Beobachtung Nr. 79.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 9.

1) Aelterer Kalkspath in Bruchstücken, neben Bruchstücken von Ganggestein, die von älterem Kalkspath, Quarz und Kupferkies imprägnirt sind.
2) Quarz, theils radial krystallinisch, weiss, theils dicht, hornsteinartig, grau, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Bleiglanz und Quarz.

Beobachtung Nr. 80.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 12.

1) Aelterer Kalkspath, die eine Hälfte des grösseren Breccienbruchstückes bildend, die andere Hälfte desselben besteht aus von Quarz, Bleiglanz und Kalkspath durchtrümertem Ganggestein. Das kleinere Bruchstück wie in Beobachtung Nr. 78.
2) Quarz, hornsteinartig, und Bleiglanz, feinkörnig, theils massig, theils lagenförmig verwachsen.
3) Quarz, krystallinisch, weiss, mit wenig Fünkchen brauner Blende.

Beobachtung Nr. 81.

Grube Alte-Margarethe.



1) Aelterer Kalkspath, in unregelmässig gestalteten Bruchstücken.
2) Quarz, Bleiglanz und Spatheisenstein, feinkörnig, theils massig, theils lagenförmig verwachsen.
3) Quarz und Spatheisenstein.

Beobachtung Nr. 82.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 10.

1) Aelterer Kalkspath, in Bruchstücken.
2) Quarz, dicht, hornsteinartig, grau, bis $\frac{1}{2}$ Linie mächtig.
3) Quarz und Bleiglanz, der Quarz hornsteinartig, massig oder lagenförmig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
   Braune Blende, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
   Quarz, krystallinisch, weiss.
   Kalkspath, als Trum die Breccie durchsetzend.

Beobachtung Nr. 83.

Grube Bergmannstrost.

s. Taf. XVI. Fig. 15.

1) Braune Blende und Quarz, hornsteinartig, beide massig verwachsen, als Bruchstücke.
2) Bleiglanz und Blende, massig verwachsen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Aelterer Kalkspath und Quarz, geschlossen drusenförmig.

Beobachtung Nr. 84.

Grube Neuer-Thurm-Rosenhof.

s. Taf. XVI. Fig. 19.

1) Aelterer Kalkspath, braune Blende, Bleiglanz und Ganggestein, als Breccienbruchstücke.
2) Quarz und Bleiglanz, massig verwachsen. Der Quarz theils krystallinisch, theils hornsteinartig.
3) Spatheisenstein und Quarz.

Beobachtung Nr. 85.

Grube Lautenthalsglück.

1) Aelterer Kalkspath, in deutlichen Spaltungsrhomboëdern, bis zu 2 Zoll Grösse.
2) Quarz, radial krystallinisch, weiss, bis $\frac{1}{4}$ Zoll mächtig.
3) Bleiglanz und Quarz, massig verwachsen, bis $\frac{1}{2}$ Zoll mächtig.
4) Blende und Kupferkies, massig verwachsen.

NB. An einigen Stücken liegt über dem Quarze (2) direkt Blende, Kupferkies und Bleiglanz, sehr grobkörnig, massig verwachsen.

Beobachtung Nr. 86.

Grube Carolina.

s. Taf. XVI. Fig. 6.

1) Aelterer Kalkspath, in grossen Massen im Gange liegend.
2) Quarz und Bleiglanz, ein bis $\frac{3}{4}$ Zoll mächtiges Trum an Kalkspath bildend; der Quarz krystallinisch, grobkörnig, weiss, manchmal etwas radial krystallinisch; der Bleiglanz in kleinen Fünkchen an den Saalbändern des Trums.

Beobachtung Nr. 87.

Die Beobachtungen Nr. 15, 17 und 21 beweisen ebenfalls Zerstörungen bereits gebildeter Gangmassen, indem die Breccien, welche sich wiederum als Breccienbruchstücke finden, älteren Gangausfüllungen angehören.

Ad V.

1. Die Schlechten der Schlichten.

Beobachtung Nr. 88.

Ausgezeichnete Schlechten finden sich im älteren Kalkspathe, mit deutlich gefurchten Rutschflächen, bei Lautenthal, auf den Gängen des Burgstädter Zuges und an anderen Stellen.

Das sogenannte Haus-Israeler Schlechte (siehe Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1865, S. 383 und 391) des Burgstädter Zuges stellt eine ganz feine Kluft von grosser Ausdehnung dar, an welcher man noch jetzt ein Sinken des Hangenden wahrnehmen kann.

Dieses Sinken erfolgt ganz langsam, und zwar nach Beobachtungen, die seit dem Jahre 1858 angestellt sind, während eines Jahres etwas über einen Zoll.

Wenn nun auch dieses Sinken unzweifelhaft durch die in den Tiefbauen befindlichen, nur mit altem Manne erfüllten, hohlen Räume veranlasst wird, so gehört doch die Entstehung des Schlechten ebenso unzweifelhaft einer früheren Periode der Gangbildung an.

Auf den Gruben des Rosenhöfer Zuges findet man oft Rutschflächen mitten im älteren Schwerspathe.

Auf der Grube Alter-Segen beobachtete ich auf dem liegenden verkehrt fallenden Trum (Firste über dem Rabenstolln) ein nur 2 Zoll mächtiges Schwerspathtrümchen, durch dessen Mitte, parallel zu den Saalbändern, ein deutliches, parallel der Fallungsrichtung gefurchtes Schlechte ging.



2. Bruchstücke in Drusenräumen.

Beobachtung Nr. 89.

In Drusenräumen finden sich häufig, besonders auf den Gängen der nordöstlichen Kalkspath-Combination, plattenförmige Quarzstücke, die gewissermaassen auf der hohen Kante aufgewachsen sind und nur an einer breiten Seite deutliche grosse Dihexaëderspitzen zeigen, an der anderen breiten Seite dagegen eine fast rauhe Fläche haben.

Solche plattenförmige Stücke sind meistens, bis auf die Anwachsstellen, mit jüngerem Kalkspathe überzogen.

Die Quarzplatte muss früher mit ihrer rauhen, fast ebenen, breiten Fläche aufgewachsen gewesen sein, später hat sie sich

durch mechanischen Druck losgelöst, und dann hat sich über ihr der jüngere Kalkspath abgesetzt.

Beobachtung Nr. 90.

So finden sich auf dem Silbernaaler Zuge Platten von Ganggestein, welches mit Bleiglanz und älterem Schwerspathe imprägnirt ist. Diese Platten sind auf beiden breiten Seiten mit jüngeren Schwerspathkrystallen bedeckt und müssen daher früher auch in Drusenräumen auf der hohen Kante aufgewachsen gewesen sein.

Beobachtung Nr. 91.

In der bergakademischen Sammlung liegt ein Stück Festungsquarz von der Grube Juliane-Sophie, auf dessen Etiquette bemerkt ist, dass sich dieser Festungsquarz als loses Stück in Drusenräumen gefunden hat.

Beobachtung Nr. 92.

Grube Alter-Segen.

Bruchstücke von Schwerspathtafeln (Aelterer Schwerspath), unregelmässig durcheinanderliegend, durch kleine dazwischenliegende Perlspath- und jüngere Kalkspathkrystalle verbunden.

Beobachtung Nr. 93.

Wildemann.

Kleine Bruchstücke von Ganggestein, mit Spatheisenstein überzogen, werden von jüngeren Schwerspathkrystallen zum Theil umschlossen und zusammengehalten.

Beobachtung Nr. 94.

Grube Dorothea.

Unregelmässige Brocken von Bleischweif werden durch blaue Schwerspathkrystalle zum Theil umschlossen und zusammengehalten.

Beobachtung Nr. 95.

Grube Herzog-Georg-Wilhelm

s. Taf. XV, Fig 10.

Unregelmässig durch einanderliegende ältere Kalkspathskalenoëder, von Quarz überkrustet, sind bei *a* in der Druse festgewachsen, an welcher Stelle allein der ältere Kalkspath sichtbar ist und zwar in deutlichen, glänzenden, glatten, gebogenen Spaltungsflächen. Das überkrustete ältere Kalkspathskalenoëder *A*, welches im Durchschnitte dargestellt ist (*a'* gleich Kalkspath,

b gleich Quarz), muss früher mit seiner Fläche *c c* fest aufgewachsen gewesen sein und ist dann abgebrochen; denn wir finden diese Fläche nicht mit Quarz überkrustet. Auf ihr finden wir ausser einem feinen Ueberzuge von jüngeren Kalkspathkrystallen einen grösseren jüngeren Kalkspathkrystall (*d*) von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser und $\frac{1}{4}$ Zoll Höhe. In ihn finden wir kleine Bournonitkryställchen eingewachsen. Ueber dem Quarze, welcher den älteren Kalkspath überkrustet, sitzen ebenfalls jüngere Kalkspath- und Bournonitkryställchen.

Wir können also folgende Perioden der Bildung unterscheiden.

1) In einem Drusenraume des älteren Kalkspaths finden sich aufgewachsene Kalkspathskalenoëder.
2) Die Skalenoëder werden von Quarzdihexaëdern überkrustet.
3) Durch mechanischen Druck werden einige Kalkspathskalenoëder abgebrochen.
4) Bildung des jüngeren Kalkspaths und des Bournonits.

Beobachtung Nr. 96.

Aehnliche Bildungen, wie die soeben beschriebenen, sind mir bekannt von den Gruben Carolina, Dorothea und Juliane-Sophie.



Angaben über die paragenetischen Verhältnisse der Mineralien auf den Erzgängen des nordwestlichen Oberharzes finden sich in der Literatur sehr vereinzelt und zerstreut.

Von besonderer Bedeutung sind die Angaben Breithaupt's in seinem epochemachenden Werke über die Paragenesis der Mineralien (Freiberg, 1849), S. 172, 205, die sehr wohl mit meinen Beobachtungen übereinstimmen.

Ferner die Angaben von v. Cotta in seinem Werke „Die Lehre von den Erzlagerstätten“ (Freiberg, 1859), I, S. 78. Die Angabe daselbst, II, S. 99 muss ich jedoch nach meinen Beobachtungen als nicht genau bezeichnen (s. S. 96 und Beobachtung Nr. 85).

Auch die Arbeit von J. Kloos (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1865, S. 392, Taf. XIII) enthält werthvolle Beobachtungen.

Schlussbemerkungen.

Seitdem der grosse WERNER den Satz „Gänge sind ausgefüllte Spalten" aufgestellt hat, ist das klare Ziel aller wissenschaftlichen Gangstudien gewesen, die beiden Fragen zu beantworten:

1) Wie haben sich die Spalten gebildet?

2) Wie sind die Spalten ausgefüllt worden?

Die Frage nach der Kraft, welche die Spalten aufriss, wird, je nach den Theorieen, welche man zur Erklärung der Bewegungen der festen Erdrinde aufgestellt hat, verschieden beantwortet, und bleiben in dieser Beziehung noch viele Zweifel zu lösen übrig.

Aus den Erscheinungen aber, welche wir im Nebengesteine und in den Ausfüllungsmassen der Gänge beobachten, lassen sich sichere Schlüsse auf die Bewegungen machen, welche beim Aufreissen der Gangspalten stattgefunden haben müssen.

Der Nachweis bedeutender Verwerfungen des Nebengesteins bei der Gangspaltenbildung in einem Gebirge, älter als das produktive Kohlengebirge, ist, so viel mir bekannt, hier zum ersten Male geführt.

Dieser Nachweis giebt über die Lagerung der Gebirgsschichten des Clausthaler Hochplateaus einigen Aufschluss; er erklärt die eigenthümlichen räumlichen Verhältnisse der Erzgänge dieses Gebietes und gestattet, die Bildung des Gangthonschiefers durch einen wesentlich mechanischen Process zu erklären; schliesslich führt er zur Anschauung über die Bildungsweise der zuerst von v. COTTA unterschiedenen zusammengesetzten Gänge im Gegensatze zu der Bildungsweise einfacher Gänge.

Bei der zweiten Frage ist es von besonderer Schwierigkeit, zu entscheiden, wo die Stoffe, welche sich in den Gangspalten finden, besonders die metallischen, ihren Ursprung haben. So viel ist ausgemacht, dass sie in wässeriger Lösung in die Gangspalten geführt wurden.

Das Auftreten einzelner gesonderter Erzmittel in den mächtigen, hauptsächlich mit verändertem Nebengesteine erfüllten Gangspalten giebt der Idee von einzelnen, aus grosser Tiefe in den Gangspalten aufsteigenden Quellen viel Wahrscheinlichkeit. In wie weit die Stoffe aus dem Nebengesteine in die

Gangspalten eingeführt wurden, muss chemischen Untersuchungen zu entscheiden überlassen bleiben.

Das weit verbreitete Vorkommen des schwarzen bituminösen Gangthonschiefers in Begleitung der geschwefelten Erze ist besonders wichtig, weil dadurch die Ansicht, es haben sich die Schwefelmetalle aus schwefelsauren Salzen durch Reduction mittelst organischer Substanzen gebildet, eine starke Stütze erhält. Auch der ältere Kalkspath enthält bituminöse Bestandtheile; denn wenn man ihn zur Darstellung kohlensauren Wassers benutzt, so erhält dieses einen widerlichen bituminösen Geschmack, der wohl von einem Kohlenwasserstoffe herrührt.

Die Beobachtungen der paragenetischen Verhältnisse der Mineralien sind eine wichtige Vorarbeit für den Chemiker, welcher nach den Reactionen forscht, welche bei der Bildung der Erze und Gangarten in den Gängen stattgefunden haben.

Aus dem bunten, unregelmässigen Gemische von Ganggesteinen, Erzen und Gangarten, welches das hiesige Vorkommen charakterisirt, und welches schon so oft bewundert und angestaunt ist, diejenigen Stücke herauszufinden, welche Fingerzeige für die Altersfolge der Mineralien geben, war eine besonders mühevolle und zeitraubende Arbeit, der ich mich während zweier Jahre mehr oder weniger eifrig unterziehen konnte.



Auf die so gesammelten Beobachtungen gestützt, ist ein erster Versuch gemacht, die Altersreihen der Mineralien zu entwickeln. Die Resultate sind im Ganzen einfach, lassen aber noch manche Lücken, welche durch spätere Beobachtungen hoffentlich ergänzt werden.

Der Schluss, dass die entwickelten Altersreihen auch für die häufigsten Vorkommnisse Gültigkeit haben, bei denen wegen unregelmässiger Imprägnationen oder wegen massiger Textur Beobachtungen unmöglich werden, scheint mir durch die Beobachtungen und Betrachtungen über die geschlossen drusenförmige Textur und die Entstehungsweisen massiger Textur gerechtfertigt.

Mögen die im Vorigen niedergelegten Beobachtungen dazu beitragen, dem Ziele der Gangstudien um ein Kleines näher zu führen.

---

6. Ueber die Bildung des unteren Oderthals.

Von Herrn Behm in Stettin.

Sämmtliche aus der norddeutschen Ebene der Nord- und Ostsee zuströmende Flüsse bilden ihre Betten in einem meistens lockeren, leicht zerstörbaren, namentlich unter der Einwirkung des Wassers sehr veränderlichen Boden, so dass ihre Ufer überall wenig Stabilität besitzen und fast alljährlich nicht unbedeutenden Veränderungen unterliegen. Diese Veränderungen verleihen den Gegenden einen eigenthümlichen Charakter, welcher sich ganz besonders an der Oder bemerkbar macht, so dass diese sehr wohl als Vorbild auch für die übrigen Flüsse angenommen werden kann. Oberhalb Frankfurt und durch ganz Schlesien hinauf bieten die Ufer in unwiderleglicher Weise und mit höchst geringfügigen Ausnahmen das Bild abgespülter, ausgewaschener, lockerer, von leicht veränderlichen Erdschichten gebildeter, flach gesenkter Hügelländer dar. Sie sind allgemein in sanft abfallenden, ungleichen Profilen ausgesäumt, und da sie überall aus den zugeführten Sanden der schlesischen Ebene bestehen, denen nur wenige feste oder Festigkeit gebende Materialien beigemengt sind, dieser Sand aber für sich allein keine Bindekraft besitzt, so werden sie von jedem Regen verändert, in die Niederungen geführt, von jedem Winde verwehet und sind kaum im Stande, sich in einer Böschung von 10 Graden gegen den Horizont zu tragen. Zwar treten an einzelnen Stellen etwas steilere Gehänge auf, aber dann ist das Erdreich bereits mit fremdem Materiale gemengt, wohin insbesondere diluvialer Lehm, diluvialer Thon oder auch in einzelnen Fällen Kalk und Kies gehören. Die natürliche Folge der grossen Veränderlichkeit des genannten Materials und seiner Transportabilität durch die Atmosphärilien ist es, dass das Flussbette selbst in jedem Augenblicke die frisch eingeschwemmten Bestandtheile der Ufer mit sich führt, ohne dass diese auch

selbst hier eine Festigkeit gewinnen können, die etwa die Entstehung vegetabilischer Thätigkeit zu begünstigen vermöchte; denn wenn auch die Unfruchtbarkeit des Sandes an sich einer solchen sehr hinderlich ist, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass bei gewonnener Beständigkeit des Bodens durch die Einwirkung der Feuchtigkeit nach und nach Pflanzenwuchs entstehen müsste. Die Beweglichkeit ist aber so gross, dass dadurch die Unsicherheit des Flussbettes in Bezug auf die Schifffahrt begründet wird, und die alljährlich sich steigernde Schwierigkeit in dem Betriebe dieses wichtigen Verbindungsweges der See mit dem Binnenlande beruht nicht ausschliesslich in der zunehmenden Versandung des Flussbettes überhaupt durch die von den Nebenflüssen herbeigeschwemmten Massen des aus dem schlesischen Gebirge entführten Sandes, sondern wesentlich in der Beweglichkeit desselben, indem selbst bei überhaupt ausreichendem Wasserstande die eigentliche Fuhrt oder Rinne nicht selten im Verlaufe eines Tages sich von einem Ufer bloss durch den vom Winde veranlassten Wellenschlag in die Nähe des jenseitigen Ufers verlegt.



Die hier geschilderte Beschaffenheit muss ohne Zweifel für alle im lockeren Erdboden liegenden Flussbetten die gleiche sein, und es wird dieselbe daher für die gleichen Verhältnisse als maassgebend angesehen werden können. Anders gestalten sich natürlich die Verhältnisse derjenigen Auswaschungs-Flussthäler, die in einem der Zerstörung grösseren Widerstand leistenden Boden liegen. Je grösser der Widerstand ist, welchen eine solche Unterlage zu leisten vermag, desto längere Zeit wird erforderlich, dem Strome einen freien Lauf zu verschaffen, und es bedarf dauernder und oft gewaltsamer Einwirkungen der Gewässer, um ihnen den endlichen Sieg über die Gesteine zu verschaffen. Wie viel indess auch bei den härtesten Gesteinen durch blosse Ausnagung oder Auswaschung erreicht werden kann, zeigt der Simeto auf Sicilien, dem es im Laufe der Zeit gelungen ist, seinen durch einen der festesten Lavaströme gesperrten Lauf durch allmälige Zerstörung des Gesteines vollständig wiederherzustellen. Wie gewaltig die Einwirkungen der Gewässer und der Atmosphäre auf Quadersandstein sind, zeigen die Zerstörungen dieses Gesteins in der sächsischen Schweiz, bei Adersbach und an anderen Orten, und welche mechanische Zertrümmerungen Flüsse herbeizuführen

vermögen, davon giebt das Bette des Niagara und sein berühmter Fall ein lautes Zeugniss.

So werden noch mehrere Abweichungen in der Bildung der Erosionsthäler gedacht und nachgewiesen werden können, die aber, als von dem vorliegenden Gegenstande verschieden und darauf nicht unmittelbar Bezug habend, übergangen werden mögen. Für den vorliegenden Gegenstand aber wird zunächst die vorher erwähnte allgemeine Physiognomie der diluvialen Erosionsthäler in's Auge zu fassen sein. Nächst dieser allgemeinen Oberflächen-Physiognomie ist es nun aber einleuchtend, dass, wie zerstörbar die diluviale Grundlage eines Erosionsthales auch sein möge, die Auswaschung nicht anders als von oben nach unten, d. h. von der Oberfläche anfangend, in die Tiefe fortschreiten kann, und dass daher, so lange die Auswaschung währt, die Schichten der Ufer nothwendig in ihrer natürlichen Lagerung verbleiben müssen und nur durch das fortdauernde, allmälige Abnagen des Wassers verändert werden können. Unterwaschungen, Unterspülungen und dadurch herbeigeführte Abstürze kommen natürlich hierbei vor, wenn die Schichten einen gewissen Grad von Cohäsion besitzen, um sich eine Zeit lang in steilerer Böschung tragen zu können; aber so weit dies geschieht, sind die eben genannten Einflüsse deutlich erkennbar und auf die genannten Veränderungen beschränkt; je weiter aber vom eigentlichen Flussbette die Lagerung sich entfernt, um so weniger ist eine Störung des bisherigen regelmässigen Verhältnisses denkbar und möglich. Das abgeschwemmte, zertrümmerte Material des Ufers muss aber nothwendig ohne alle und jede regelmässige Lagerung seiner einzelnen Glieder, sondern vielmehr in inniger Vermengung derselben das Flussbette erfüllen, möglicherweise sogar in seine constituirenden Bestandtheile wieder geschieden werden können. Dass diese Erscheinungen an beiden Ufern des Flusses die gleichen sein oder, wo verschiedene Lagerungsverhältnisse obwalten, wenigstens einander geologisch entsprechen müssen, und dass sie sich auch bis auf so weite Entfernungen parallel den Ufern und selbst auf Nebenthäler und Nebenflüsse erstrecken müssen, als die ursprüngliche Beschaffenheit des Bodens reicht, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Die hier genannten Eigenschaften der im lockeren diluvialen Boden gelegenen Flussthäler, welche nicht allein vom

theoretischen Standpunkte sich ergeben, sondern an grösseren und kleineren Flussthälern der genannten Kategorie beobachtet werden können, werden kaum nennenswerthe Einwürfe gegen ihre Richtigkeit aufstellen lassen, so dass sie als normale Verhältnisse der in Rede stehenden Flussthäler angesehen werden können und für die obere Oder volle Geltung haben, da sie zum Theil von dieser entnommen wurden.

Vergleichen wir aber hiermit die Beschaffenheit der Oderufer abwärts von Frankfurt, so stossen wir bald auf wesentliche Abweichungen und Verschiedenheiten rücksichtlich ihrer allgemeinen geologischen Physiognomie. Schon in der unmittelbaren Nähe von Frankfurt fangen die Ufer an steiler, zerrissener zu werden; sie bieten in der Linie ihres allgemeinen Profils isolirtere Kuppen dar, die Seitenthäler werden schroffer, jäher, und diese Beschaffenheit setzt sich über Lebus fort bis in die Gegend von Küstrin. Von hier ab gewinnt das Oderthal beträchtlich an Breitenausdehnung, und während es in der Nähe von Frankfurt und weiter oberhalb mit Ausnahme der Erweiterung bei Neuzelle kaum mehr als 1000 Schritte breit sein mag, verbreitert es sich in der Nähe von Wriezen und Freienwalde bis auf fast 2 Meilen, indem es auf der ganzen Strecke von Küstrin bis Oderberg die zu den gesegnetsten Gegenden unseres Landes gehörenden Niederungen — das Oderbruch — bildet. Von Oderberg bis Schwedt wird das Thal wieder enger, die Ufer hügeligter, zerrissener. Von Schwedt bis unterhalb Stettin jedoch treten alle geologischen Verhältnisse in eine noch entschiedener veränderte Physiognomie, und dieser Theil des Oderthales ist es ganz besonders, welcher den gegenwärtigen Untersuchungen zu Grunde gelegt werden konnte.

Kurz unterhalb Schwedt nämlich öffnet sich auf dem linken Oderufer von Nordwesten herkommend ein breites Thal, in dessen Mündung gegen das Oderthal das Städtchen Vierraden am Ausflusse der Welse in die Oder gelegen ist. Dieses Seitenthal zieht sich in einem gegen Westen convexen Bogen nach Norden, nimmt bei der zwischen Süden und Norden gelegenen Wasserscheide den Namen des Thales der Randow an, welches den Randowschen Kreis gegen Westen abgrenzt, und mündet weiter nördlich in das Ueckerthal aus, um bald nachher bei Ueckermünde die Gewässer der Randow mit denen

der Uecker vereinigt dem Haff zuzuführen. Die Ränder dieses Thales bieten fast überall alle Eigenthümlichkeiten reiner Erosionsthäler dar, ja in der Nähe des Fleckens Löckenitz ist sogar ein doppeltes Bette des ursprünglichen Stromes angedeutet, gleichsam als habe derselbe sich nach einer grösseren Breite erst noch auf ein engeres Bette zurückgezogen, bevor er seine jetzige Unbedeutendheit erlangte. Nachdem nämlich hier ein sandiges Diluvialland mit vielen kleinen Hügeln bis an die Niederung heran getreten ist, folgt eine gleichmässige Ebene von schwarzem, fruchtbarem Bruchboden (altes Flussbett); diese staffelt sich wieder uferartig ab und geht in eine mehrere Fusse tiefer gelegene tiefere Ebene über, welche jetzt gleichfalls theilweise im agriculturistischen Betriebe steht, aber noch überwiegend Wiesen hat (mittleres Flussbett); und nun folgt endlich das Flüsschen selbst mit seinem neusten, ziemlich unbedeutenden Bette. Weiter hinauf nach Süden zu ist der Wasserstand noch ein verhältnissmässig höherer, und der Uebergang der Wiesen in Ackerland ist noch nicht zu Stande gekommen, wie sich dies bei der Eisenbahnstation Passow auf weite Strecken nach Norden und Süden übersehen lässt; aber auch hier tragen die Ufer entschieden den diluvialen Charakter an sich.

Verfolgt man dagegen von Vierraden das linke Ufer des Oderthales weiter nach Norden, so trifft man nach mehreren weniger bedeutenden Einschnitten zuerst bei der Stadt Garz ein zweites weit in's Land hineingehendes und wenigstens eine Viertelmeile breites Thal, das Salweythal, welches, parallel dem Randowthale vom Salweybache durchströmt, sich unter allmäliger Verflachung nach Norden bis zur Eisenbahnstation Tantow fortzieht, in seinen Wiesenniederungen aber noch beträchtlich weiter verfolgt werden kann. Weniger tief in's Land hinein reichend, aber ebenfalls in schroffen Höhen und jähe abstürzenden Thälern wechselnd sind die malerischen Partieen eines Gehölzes, welches der Stadt Garz zugehört und unter der Benennung der „Schrei“ wegen seiner überaus mannichfaltigen Flora allen Botanikern der Provinz Pommern bekannt ist. Ihm folgen nach einer mehr sandigen Uferbildung bei dem Dorfe Mescherin die wiederum stark zerrissenen Ufergehänge der Dominien Staffelde, Pargow, Schöningen, Schillersdorf, welche zwar sämmtlich noch mit einer starken

Diluvialdecke überkleidet sind, dennoch bei zunehmender Bearbeitung des Bodens schon an vielen Stellen die Hauptglieder der Stettiner Tertiär-Formation durch Bloslegung erkennen lassen. Nördlich von Schillersdorf hat man bald die schon längst vorher aus der Ferne sichtbare Windmühle von Hohen-Zahden vor sich, auf einer 208 Fuss über den Oderspiegel emporragenden Anhöhe gelegen, welche den Anfang des Höhenzuges bildet, der im weiteren Verlaufe gegen Westen und Norden die südliche und westliche Grenze des von mir näher untersuchten Stettiner Tertiär-Reviers in engerer Beziehung bildet. Dieser Höhenzug ist in seinem Abfalle gegen das Oderthal dergestalt zerrissen, dass er hier fast nur kolossale Trümmer eines ehemaligen Berges darstellt, und die Abhänge sind so steil, dass sie, ungeachtet aus fruchtbarem Boden bestehend, dennoch der landwirthschaftlichen Bearbeitung kaum oder doch nur mit grosser Mühe zugänglich sind. Sie enthalten bereits durchweg die Glieder der Tertiär-Formation, Glimmersand und Septarienthon, und bei dem Dorfe Hohen-Zahden wurde bekanntlich in 60 Fuss Tiefe ein Kohlennest erschürft. Ganz gleiche Verhältnisse wie die Ufer von Zahden bieten diejenigen des nächstfolgenden Dorfes und Dominiums Cunow dar, schroffe Höhen mit dazwischen liegenden Thälern, in ersteren von den Gliedern der Tertiär-Formation besonders den Septarienthon zeigend, welcher in den hiesigen Ziegeleien reichlich zu technischen Zwecken verwendet wird und zuerst Herrn PLETTNER auf die geologische Wichtigkeit der hiesigen Gegend aufmerksam machte. Zwischen den Dörfern Güstow und Pomeränsdorf mündet wieder ein bedeutenderes Bachthal in die Oderniederung ein, nämlich das Buckowthal, welches von der Berlin-Stettiner Eisenbahn mittelst des ersten bedeutenderen Viaducts überschritten wird und von diesem Uebergangspunkte aus die grossen Zerstörungen und Verwerfungen seiner Ufer erkennen lässt, ungeachtet sie, fruchtbaren Ackerboden bietend, durch vielfältige und langjährige Bearbeitung bedeutend in ihren Formen verändert sind. Dieses Thal, eines der grösseren, lässt sich durch seine Niederungen bis nach den Orten Krakow und Brunn verfolgen, bei welchem letzteren Orte aus dem am Fusse der begrenzenden Anhöhen lagernden Septarienthone Quellen hervortreten. Zwischen Pomeränsdorf und der Stadt Stettin öffnet sich nun wiederum ein Thal, welches



für die unmittelbare Umgebung dieser Stadt eine grössere geologische Bedeutung hat als fast alle bisher genannten Seitenthäler und Einschnitte. Es ist das Thal der sogenannten Galgwiese, welches, die Stadt Stettin südlich begrenzend, zunächst in eine feuchte Niederung zwischen dem Fort Preussen und der Vorstadt Torney ausgeht und dann durch eine flache, sattelförmige Erhöhung sich an das viel bedeutendere nördlich von Stettin und Grabow liegende Bachthal, „Grüne Wiese" genannt, anschliesst, um mit ihm die grosse Niederung zu bilden, welche wiederum parallel mit dem Verlaufe des Randowthales, aber in einem kleineren Bogen, durch verschiedene Seen bis nach Neuwarp verfolgt werden kann, wo dasselbe gleich dem Randowthale in das Haff ausmündet. Dass zwischen diesen beiden Thälern das Terrain, auf welchem die Städte Stettin und Grabow gelegen sind, in einer wahren Deltabildung besteht, ist an einem anderen Orte*) nachgewiesen worden.

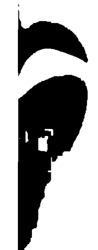
Die weiteren Ufer bis zum Städtchen Pölitz bieten nun aber an Zerrissenheit ihrer Gehänge, Schroffheit der Abfälle, Unregelmässigkeit der Lagerungsverhältnisse, Verworrenheit des Materials Alles dar, was die ausschweifendste Phantasie in dieser Hinsicht in einem Terrain erdenken kann, welches unter dem Namen eines Flachlandes eine, man könnte sagen, traurige Berühmtheit erlangt hat. Muldenartige Auswaschungen, steile Abgründe, Erdrutsche, Ueberkippungen, vorgeschobene Hügel mit dahinter gelegenen Abgründen, Spaltungen, Einschiebungen diluvialer Ablagerungen in tertiäre kommen aller Orten vor, überall deutlicher oder undeutlicher in ihrer natürlichen Bildung durch die verschiedensten Schichtungen oder Lagerungen erkennbar, so dass das Ganze nur einem colossalen Trümmerhaufen ähnlich wird, dessen einzelne Theile erst gewürdigt und erkannt werden können, wenn man sie von einem allgemeineren, in seiner Gesammtheit aufgefassten Standpunkte betrachtet. Hierher gehören ganz besonders die Berge von Frauendorf, Stolzenhagen, Scholwin bis herab an das Oderufer zu den Dörfern Züllchow, Bollinken, Herrnwiese, Gotzlow, Glienke, Kratzwyk, Kavelwisch.

Vergleichen wir mit diesen Verhältnissen diejenigen des r e c h t e n O d e r u f e r s, so treffen wir gegenüber von Schwedt

---

*) Deutsche geologische Zeitschrift, Jahrg. 1863, S. 442.

zunächst die ziemlich steilen Höhen von Kränig. Von hier ab bleiben die Uferränder eine Strecke weit etwas ebener, unter geringer Böschung zur Oder abfallend, von weniger tiefen Seitenthälern und Schluchten zerrissen. Erst wenn man der Windmühle von Hohen-Zahden sich nähert, wird das Ufer wieder hügeligter, und das Dorf Klütz, fast der genannten Mühle gerade gegenüber, 206 Fuss über der Oder gelegen, bezeichnet ziemlich deutlich die Fortsetzung desselben Höhenzuges auf dem rechten Ufer, der auf dem linken Ufer die Umgrenzung des Stettiner Reviers bewirkt. Da jedoch auf dem rechten Ufer bei dem Dorfe Klütz die auf mehrere Quadratmeilen sich erstreckende königliche Forst beginnt, welche durch die Schönheit ihres Baumwuchses den Stolz unserer Gegend und besonders unserer Forstmänner ausmacht, so ist die genaue Untersuchung aller Bodenverhältnisse wesentlich erschwert, indessen treffen wir hier bald auf die der Industrie bereits zugänglich gewordenen Braunkohlenablagerungen von Podejuch und Finkenwalde und die bei diesen Orten liegenden Kalköfen und die Cementfabrik, deren Betrieb bereits einen Einblick in die oberen tertiären Bodenverhältnisse gewährt. Die Gehänge des Oderufers bilden hier bis weit in den Wald hinein die ganz ähnlichen Unregelmässigkeiten ihrer Bildung, doch wendet sich der Höhenzug unmittelbar bei Finkenwalde unter grösserer Verflachung seiner Abhänge mehr nach Osten und eröffnet die Aussicht in eine weitere Niederung, welche den bei der Stadt Damm gelegenen See umzieht, in einzelnen Punkten noch untergeordnete geologische Erscheinungen darbietet, im Allgemeinen aber für den gegenwärtigen Zweck ein geringeres Interesse gewährt.



Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass eine Beschaffenheit der Stromufer, wie sie hier angegeben wird, der Physiognomie und Profilirung der Gegend einen eigenthümlichen Charakter aufprägen muss, und so möchte ich von der hiesigen Gegend sagen, sie sei in den Ufern des Stromes einigermaassen ein Abbild der berühmten Ufer des Rheines zwischen Bingen und Coblenz, sich von ihnen nur unterscheidend durch die grössere Breite des Stromthales, welche hier etwa gegen 1 Meile beträgt, und durch die verschiedene Beschaffenheit der bildenden Bestandtheile. Aber wie dort, treffen wir auch hier die isolirt stehenden, oft wenig abgerundeten Kuppen, die

schroffen Gehänge, die tiefen Schluchten zwischen den einzelnen Höhen, überall aber an dem Fusse derselben ein mässiges, allmälig in die weite Wiesenebene des ganzen Thales sich absenkendes Vorland.

Nach dieser allgemeinen Schilderung der orographischen Beschaffenheit der Oderufer sind nun zunächst die geognostischen Bestandtheile derselben in's Auge zu fassen. Sand und Thon, die beiden Hauptglieder der Stettiner Tertiär-Formation bilden überall den Kern dieser schroffen, steil abfallenden Höhen, die fast überall noch in ihren jetzigen Benennungen die Gedächtnissnamen ihrer früheren Bedeutung und Bestimmung tragen: Weinberg, Schlossberg, Burgwall, Julo u. s. w. An verschiedenen Stellen bieten diese beiden mächtig entwickelten Glieder selbst in ihrer Zerrissenheit noch jetzt die unverkennbaren Zeichen ihrer früheren regelmässigen Lagerung, gleichwie ihres früheren petrographischen Verhaltens, so dass der Eindruck einer früherhin bestandenen, wahren Gebirgsbildung sich unabweisbar aufdrängt. An vielen anderen Stellen des Reviers sind sie aber im Laufe der Zeit dergestalt in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit umgeändert, dass erst eine sorgfältige Untersuchung aller in Betracht kommenden, besonders genetischen Umstände zu einem richtigen Verständnisse führt. Ueberall aber vermisst man in diesen vereinzelten Höhen, Kuppen, Schluchten u. s. w. eine wahre, sich überall gleichmässig und übereinstimmend darstellende Lagerung und Schichtung, so dass es gänzlich unmöglich ist, von einem einzigen, allenfalls nachweisbaren derartigen Verhältnisse mit nur einiger Wahrscheinlichkeit des Erfolges auf ein anderes benachbartes zu schliessen. Nur nach einer ganz allgemeinen, in grossartigerem Maassstabe aufzufassenden Anschauung und unter Zuhülfenahme entfernterer Entdeckungen und Ermittelungen ist es möglich, die Ueberzeugung zu gewinnen, dass diese zerrissenen Uferränder ein Trümmerwerk der umfassendsten Art darstellen, und dass erst nach ganz allgemeiner Auffassung ein einigermaassen sicheres Lagerungsverhältniss aufgestellt werden kann. Was die einzelnen Erscheinungen betrifft, welche sich hierbei der Beobachtung darbieten, so ist zwar in meinen früheren Mittheilungen angegeben worden, dass durch Bohrungen, welche in etwas weiterer Ferne von den Gehängen des Oderufers angestellt wurden, die allgemeine

Lagerung derartig ist, dass unmittelbar unter dem Diluvium der Septarienthon und unter diesem erst der Glimmersand lagert, gleichwie an den Stellen, wo das Diluvium abgespült oder spärlich abgelagert ist, der hervortretende Thon die Fruchtbarkeit des Bodens begründet; dieses Lagerungsverhältniss schliesst aber nicht aus, dass in den zertrümmerten Oderufern das entgegengesetzte Verhältniss auftritt, ja es liegen Thon und Sand dergestalt neben einander, dass an schmalen Wänden die eine Seite vom Thon, die andere vom Sande gebildet wird, dass der Sand den Thon überlagert oder in ihn bruchstückweise eingebettet ist und umgekehrt, ja dass beide zertrümmert über dem wagerecht darunter lagernden Diluvium liegen, wobei dann die an ihnen oft noch wahrnehmbaren Streichungs- oder Schichtungslinien in den abweichendsten Richtungen zu einander getroffen werden. Mehrere dieser Einzelheiten sind von mir in meinen früheren Mittheilungen erwähnt worden, es möge indess hier noch gestattet sein, zu erwähnen, dass ähnlich wie bei Kavelwisch gelber tertiärer Sand über wagerechtem Diluvialsande, so auch der bei Curow in der Ziegelei verarbeitete Septarienthon einer neueren Bloslegung zufolge über wagerecht geschichtetem Diluvialsande lagernd gefunden wurde, und dass bei der neuen Cementfabrik „Stern“ zu Finkenwalde über diluvialem Sande Septarienthon lagert, aus welchem sogar einige der bezeichnenden Conchylien gewonnen wurden, und dass dieser Thon wieder von Kreide überlagert wird, ein Verhältniss, welches demjenigen im „Thal der Liebe“ bei Schwedt gefundenen ähnlich ist, wo Kreide über Braunkohle lagert. Auf der Höhe der eben genannten Cementfabrik lagert dann wieder Septarienthon zwischen diluvialem Sande und bildet eine tiefe Grube, den sogenannten Hertha-See, welcher nichts Anderes ist, als ein jetzt ausgebeutetes früheres Kreidegeschiebe, worin die Spuren und Ueberreste noch jetzt in der Tiefe bemerkbar sind. Kurz, wohin man blickt, wo man in die Tiefe dringt, überall ist nichts als die grossartigste Zertrümmerung auch der älteren Formationsglieder, verbunden mit der grossartigsten Verwerfung der kolossalen Trümmer.



Was aber nun für die fernere Deutung dieser Zerstörungen bezeichnend wird, das ist die Ausbreitung derselben nach Osten und Westen, je mehr man sich vom Oderthale nach beiden Richtungen entfernt. Hier tritt uns, um Aufschluss

zu gewinnen, vornehmlich das rechte Ufer erläuternd und belehrend entgegen. Je mehr man nämlich landeinwärts gegen Osten vordringt, um so mehr fängt die Gegend an in ihrer Zerrissenheit nachzulassen, und obgleich Hügelungen und Schluchten noch bis etwa auf eine Viertelmeile hinein, oft sogar in ziemlich bedeutender Weise auftreten, so wird sie doch jenseits dieser Entfernung im Allgemeinen ebener, bis sie endlich in die allgemeine Beschaffenheit der gewöhnlichen Profilirung übergeht. Weit mehr aber als die Oberfläche geben nunmehr sehr bald die Lagerungsverhältnisse der unterirdischen Schichten ein überraschendes Bild der Regelmässigkeit. Während in der Grube „Gottesgnade", unmittelbar in den schroffen Gehängen bei Podejuch gelegen, die Braunkohle ein so jähes Einfallen nach Osten zeigt, dass sie von den Sachverständigen für ein blosses Kopfflötz erklärt wurde, während bei Finkenwalde die verschiedenen Kohlenschurfe der Cementfabrik „Stern" bald sattel-, bald muldenförmige Bruchstücke der Kohle darstellen, liegt letztere in den Gruben Adolph und Zwillingsstern bei Mühlenbeck vollständig regelmässig, so dass nicht allein ihre Mächtigkeit, Ausdehnung, ihr Streichen und Einfallswinkel sicher festgestellt werden konnten, sondern dass der vollgültige Beweis geführt werden kann, dass die Zerstörung sich nur streifenförmig bis auf eine mässige Parallelausdehnung längs des Oderbettes erstreckt.

Auf dem linken Ufer ist die Kohle in der Nähe Stettins noch nicht als anstehendes Flötz aufgefunden worden, vielmehr zeigt sie sich nur in kleineren oder grösseren Bruchstücken dem Septarienthone oder selbst den Gliedern des Diluviums eingefügt, und verschiedene Versuche von Bohrungen oder anderen Bergwerksunternehmungen haben nur dahin geführt, die aufgewendeten Kosten zu beklagen. Selbst der grössere Fund von Kohlen in der Nähe des Dorfes Hohen-Zahden, welcher seiner Zeit grosses Aufsehen erregte, hat wieder aufgegeben werden müssen und kann nach den neueren Ermittelungen nur als ein grösseres Fragment angesehen werden. Dagegen bietet sich innerhalb des allgemeinen Feldes der Zertrümmerungen, wenn wir dies, wie weiter oben erwähnt, von der Oder bis zum Randowthale abgrenzen, die kolossale losgebrochene Tertiärscholle dar, welche, fast eine Quadratmeile gross, das Hochplateau bildet, das in meinen früheren Mittheilungen zuerst als

nördliche Hälfte des ganzen Stettiner Reviers erwähnt und beschrieben wurde, umgrenzt im Osten durch das Oderthal, im Süden durch die Grüne Wiese, im Westen durch die Seen und Niederungen, welche von hier ab sich bis nach Neuwarp verfolgen lassen, und im Norden durch den Häkelwerksbach. *) Auch an dieser Scholle machen sich die vorher vom rechten Ufer erwähnten Erscheinungen, jedoch in viel augenfälligerer Weise bemerkbar; denn während von dem höchsten Punkte bei der Kolonie Vogelsang (400 Fuss über der Oder) nach allen Richtungen zahlreiche Bäche den Niederungen zuströmen, sind die Betten derselben auf der östlichen Seite, also dem Oderthale zuströmend, um so tiefer, schroffer, zahlreicher, die Ufer zerrissener, wogegen sie auf der westlichen Seite flacher, weniger steil abfallend sind und selbst mehr in reinem Diluvialboden verlaufen. Die Fläche des Hochplateaus selbst zeigt wieder, je näher dem Oderthale, desto mehr, das Hervortreten der tertiären Gebilde, wogegen in weiterer Entfernung nach Westen hin, diese mehr und mehr verschwinden, und der Boden bis in die Niederung nur von diluvialem Sande oder wenigem Lehm gebildet wird. (Dörfer Warsow, Wussow, Polchow). Nur die mehr am südlichen Abhange des Plateaus gelegenen Ortschaften Nemitz und Zabelsdorf zeigen auf ihren Territorien hervortretende Septarienthone. Die Erscheinungen aber, welche dieses Plateau in auffälliger Weise darbietet, finden sich im ganzen Verlaufe des linken Oderufers, nur erfordern sie nach den Verschiedenheiten der Lokalität eine etwas sorgfältigere Behandlung für die Nachweisbarkeit.



Zur genaueren Charakteristik der ganzen Beschaffenheit der Oderufer ist endlich noch die Erhebung derselben über dem allgemeinen Niveau der ganzen Gegend zu erwähnen. Durch die trigonometrischen Messungen des preussischen Generalstabes ist die Lage Berlins über der Ostsee auf circa 70 bis 80 Fuss festgestellt. Dasselbe Niveauverhältniss findet sich auch im Allgemeinen in der ganzen Umgegend Stettins vor, wenn man die sandigen Diluvialhügel, die jeden Augenblick unter der Einwirkung der Atmosphäre verändert werden, und die Erhebungen, welche in ihrem Inneren Bruchstücke des Tertiären enthalten, ausschliesst. Am deutlichsten und am

*) Deutsche geologische Zeitschrift, Bd. IX, 1857, S. 327.

wenigsten der Veränderung unterworfen zeigt sich dasselbe jedoch in dem südlichen Theile des Stettiner Reviers, der rings von Höhenzügen umgrenzt wird. Gegen dieses allgemeine Niveauverhältniss treten nun aber die zerrissenen Oderufer entschieden abweichend auf, und namentlich nimmt von Garz aus die Erhebung derselben mehr und mehr zu, je weiter sie den Lauf des Stromes begleiten, so dass die Höhe von Hohen-Zahden und gegenüber bei Klütz bereits 208 und 206 Fuss beträgt. Unterhalb sind die Höhen von Frauendorf über Stolzenhagen nach Scholwin in beständiger Zunahme begriffen, bis der höchste Punkt in der Mitte des nördlichsten Theils, wie dies schon erwähnt, 400 Fuss erreicht. Ganz diesen entsprechend sind die Erhebungen des rechten Ufers, jedoch sind hier die einzelnen Punkte noch nicht in gleicher Weise einer genauen Messung unterworfen worden.

Was nun die Beschaffenheit des eigentlichen Oderthales selbst betrifft, so bietet die unbefangene Beobachtung auch hier Erscheinungen dar, welche die grösste Aufmerksamkeit erregen. Es wurde bereits weiter oben erwähnt, dass von Frankfurt und Küstrin ab die ganze Breite des Oderthales eine fruchtbare, im üppigsten Kulturzustande stehende Ebene bildet. Von Oderberg aber und besonders von Schwedt abwärts bis zur Mündung desselben in die weite Wasserfläche des Dammschen Sees und des Haffs ist dasselbe noch nicht bis zu diesem Grade der Trockenlegung vorgeschritten; es bildet vielmehr eine weite Wiesenfläche, welche noch jetzt an verschiedenen Stellen mit Elsenwäldern bestanden ist und von zahlreichen Armen des Oderstromes durchschnitten wird. Für den Zweck der gegenwärtigen Untersuchungen bin ich nur im Stande diese letztgenannten Theile des Oderthales zu benutzen, theils weil sich hier mehr Gelegenheit zu eigenen Beobachtungen überhaupt darbot, theils weil die höher und entfernter gelegenen Gegenden nur der grösseren Entfernung von meinem Wohnort wegen zu schwer erreichbar waren. Für diese Zwecke genügt aber in dem genannten Theile die Kenntniss der Tiefe des Oderthales im Allgemeinen und die Kenntniss der Bestandtheile, welche die gegenwärtige Ausfüllung zusammensetzen. Als Grundlagen für diese Ermittelungen dienen mir die verschiedenen baulichen Anlagen grösserer Art, welche besonders in der unmittelbaren Nähe der Stadt Stettin im Laufe der Jahre

unternommen wurden, theils weil sie überhaupt ergiebiger sind, theils weil in den höher hinauf gelegenen Gegenden, wie Schwedt, Oderberg u. A., durch die grössere Austrocknung und ackerwirthschaftliche Behandlung die Untersuchung an Zuverlässigkeit verliert.

Was hier zunächst die Tiefe betrifft, so boten die Brücken auf der Chaussee zwischen Tantow und Greiffenhagen die erste Gelegenheit, bei Einrammung der Pfähle die Tiefe zu bemessen. Da indess die Strasse nur eine für Pferdebetrieb bestimmte ist, so können die Brücken nur als leichte Holzbrücken betrachtet werden, bei denen die Befestigung der Pfähle im Boden nicht weiter nothwendig wurde, als dem angegebenen Zwecke entspricht. Den eingezogenen Nachrichten zufolge sind die Pfähle durchschnittlich nicht über die gewöhnliche Länge ähnlicher Brückenpfähle eingetrieben worden.

Wichtiger war die Anlage der Eisenbahn zwischen Stettin und Damm. Nachdem in der Mitte der vierziger Jahre dieses Jahrhunderts die ersten Versuche über die Tragfähigkeit des Wiesenbodens unternommen waren, konnte der Bau selbst in Angriff genommen werden. Hierbei zeigte sich, dass nicht allein bei den Dammschüttungen die aufgehäuften Erdmassen an denselben Punkten zu wiederholten Malen spurlos in die Tiefe versanken, nachdem sie den Wiesenboden durchbrochen hatten, sondern die zum Bau der langen Holzbrücken eingerammten Pfähle reichten ungeachtet ihrer Länge bis zu 60 Fuss nicht aus, um die erforderliche Festigkeit zu erlangen, und es mussten an vielen Stellen, ja auf längeren Strecken, wie mir dies aus den damaligen Mittheilungen der Baumeister noch wohl erinnerlich ist oft zwei bis drei solcher Pfähle auf einander gesetzt werden, deren Verbindung unter einander mit eisernen Bolzen und Klammern bewirkt wurde. Der nähere, befreundete Verkehr, in welchem ich damals sowohl mit den Baubeamten als besonders mit dem derzeitigen Ober-Bürgermeister, Geheim-Rath Masche stand, so wie meine damalige Mitgliedschaft im Verwaltungsrathe der Eisenbahn und mein lebhaftes Interesse an der Förderung des grossartigen Werkes machten mir damals eine Menge der von mir gewünschten Nachrichten zugänglich; inzwischen bin ich jetzt nicht mehr im Stande die obigen Angaben durch amtliche Belege zu verbürgen, und die Acten sind mir jetzt nicht mehr zugänglich, dürften auch rücksichtlich



mancher hierher gehörigen Einzelheiten nicht mehr existiren. Indess geben die folgenden verbürgten Nachrichten den Beweis, dass die obige Angabe über die Tiefe der Pfahlbauten der Wahrheit nicht allzu fern stehen wird. Innerhalb der Stadt Stettin sind nämlich an verschiedenen Stellen Bohrungen vorgenommen worden, um nutzbares Wasser zu gewinnen. Dieselben sind in meinen früheren Mittheilungen schon ausführlicher erwähnt worden. Jedoch scheinen mir vorzugsweise drei derselben von so grosser Wichtigkeit für den Gegenstand zu sein, dass ich sie bis in die Einzelheiten besprechen will, welche sich dabei herausstellten, zumal da es mir nachträglich gelungen ist, die erbohrten Erdschichten theilweise zur eigenen Untersuchung zu erhalten. Das erste Bohrloch, dessen ich hier gedenke, ist dasjenige, welches auf dem Hofe der pommerschen Zuckersiederei im eigentlichen Oderthale eingestossen wurde; die Arbeit war auf die Gewinnung eines trinkbaren und überhaupt für den Betrieb nutzbaren Wassers gerichtet und bis auf 140 Fuss Tiefe fortgesetzt, wo sie aufgegeben werden musste, weil das Bohrzeug wegen eines härteren Gesteins, welches getroffen wurde, nicht tiefer zu treiben war. Durch die Güte der Direktion der Siederei sind mir die bei der Bohrarbeit in 21 kleinen Glasgefässen aufbewahrten Proben der durchsunkenen Erdschichten zur Benutzung überlassen worden, und ich gebe sie in der Reihefolge, wie die bezeichnete Tiefe sie ergiebt, wieder:

bis 13½ Fuss fand sich aufgeschütteter Boden, bei der genannten Tiefe mit Pflanzenwurzeln und Holzresten durchsetzt;

bei 16½ Fuss grössere Stücke verwittertes Holz;

bei 24 Fuss grauer, sehr sandiger Thon mit unbestimmbaren Schalthierresten;

bei 27 Fuss grauer, sandiger Thon, ähnlich dem vorigen, mit bestimmbaren Bruchstücken von *Leda Deshayesiana;*

bei 29 Fuss Quarzsand mit rothen Feldspathbrocken;

bei 42 Fuss desgleichen mit kleinen Braunkohlenstückchen;

bei 58 Fuss ebenso;

bei 70 Fuss ebenso;

bei 74 Fuss grober diluvialer Sand mit kleineren und grösseren Kiesgeschieben der verschiedensten Art;

bei 80 Fuss ebensolcher Sand mit grösseren Geschieben nordischer Gesteine bis zur Grösse eines Cubikzolles. Darunter erkennbare silurische Kalkstücke mit *Agnostus pisiformis;*

bei 82 Fuss feiner diluvialer Sand;

bei 92 Fuss ebensolcher Sand mit kleinen Braunkohlenstückchen;

bei 123 Fuss ebensolcher Sand;

bei 125 Fuss derselbe Sand mit Braunkohlenstückchen und nordischen Geschieben;

bei 129 Fuss ebenso;

bei 130 Fuss sandiger, blauer Thon mit grösseren Braunkohlenstückchen;

bei 132 Fuss grober diluvialer Sand mit Braunkohle;

bei 133 Fuss ebenso mit grösseren Stückchen Braunkohle;

bei 135 Fuss diluvialer Sand ohne solche;

bei 139 Fuss sehr feiner Quarzsand, die Körner von ungleicher Grösse, kantig abgerundet, mit vielen Glimmerblättchen und sehr kleinen weissen Kreidekörnchen, auch Braunkohlenpartikelchen, aber nicht absolut frei von Feldspathbrocken;

bei 140 Fuss sehr feiner, glimmerreicher Quarzsand von fast gleichmässigem Korne, mit wenigen sehr kleinen Braunkohlenspuren, ohne Feldspath, wie es scheint.

Die zweite hier besonders hervorzuhebende Bohrung ist diejenige, welche im Jahre 1836 auf dem Hofe der Kaserne am Schneckenthore unternommen wurde. Sie wurde auf der Sohle eines bereits vorhandenen Brunnens bei einer Tiefe von 24 Fuss unter dem Nullpunkte der Oder begonnen, und die erbohrten Schichten ergaben unter dem Nullpunkte der Oder:



bei 41 Fuss Letten mit Geschieben von 3 bis 6 Zoll Grösse;

bis 44 Fuss Letten und Sand mit kleinen Geschieben;

bis 48 Fuss gelber Sand mit einzelnen Geschieben;

bis 52 Fuss Letten und Steine;

bis 60 Fuss scharfen, weissen Triebsand;

bis 88 Fuss feinen, weissen, schwimmenden Triebsand;

bis 90 Fuss Gemenge von Sand und Thon;

bis 105 Fuss feinsten, weissgrauen, Triebsand mit Thonschleim und einigen Braunkohlenstückchen;

bei 106 Fuss schwarzer Thon;

bei 112 Fuss feinster, weisser, Triebsand mit Kohlenstückchen;
bei 114 Fuss Thonadern mit feinem Sande;
bis 132 Fuss weissgrauer Triebsand, in welchem von 122 bis 130 Fuss verschiedene Stückchen Bernstein von der Grösse einer Erbse bis Bohne gefunden wurden;
bis 145 Fuss weissgrauer Triebsand mit verschiedenem Gehalt an Thon; jetzt traf man einen schwarzen Thon, der so bindend war, dass das Rohr nur durch Rammen weiter getrieben werden konnte; derselbe hielt
bis $168\frac{1}{2}$ Fuss an, wo man wieder auf fliessenden Sand stiess. Bei 163 Fuss war ein Stück Bernstein von 2 Zoll Durchmesser gefördert worden. Der zuletzt getroffene Sand wurde in so grosser Menge in das Rohr geschwemmt, dass er mit den Schöpfapparaten nicht bewältigt werden konnte. Man versuchte daher, durch verstärktes Rammen der Röhren die Schicht schneller zu durchsinken, indess widerstanden diese der stärkeren Gewalt nicht, sondern wurden zertrümmert, so dass
bei 192 Fuss Gesammttiefe, von der Oberkante des Brunnens gerechnet, die Arbeit aufgegeben werden musste.

Das dritte Bohrloch ist dasjenige, welches in der grünen Schanzstrasse an der Grenze der Neustadt und an dem Beginne der Senkung des Terrains gelegen ist. Bei der von mir aufgestellten Ansicht über die Entstehung des Oderthals halte ich gerade diese Bohrung für ungemein wichtig, theils weil sie überhaupt die tiefste der hier ausgeführten ist, theils weil sie gerade in der Bruchstelle des gehobenen Stromufers liegt. Ich gebe die Schichtenfolge nach einem Vortrage, welchen der Röhrmeister Prütz, der die Arbeit ausführte, in der hiesigen polytechnischen Gesellschaft gehalten hat, welchem ich nur dasjenige aus seiner unmittelbaren Mittheilung beifüge, was später noch erbohrt wurde. Der Brunnen wurde anfangs in einer Weite von 9 Fuss angelegt und bis zu einer Tiefe von 75 Fuss mit Holz ausgebaut. Da man bei dieser Tiefe einen sehr wasserreichen Thon fand (die gewöhnliche Wasserader der oberstädtischen Brunnen), so wurden jetzt eiserne, 8 Fuss lange und 8 Zoll weite, gegossene Röhren eingesetzt, mit denen man bei einer Belastung bis zu 900 Centnern bis zu 280 Fuss Tiefe

gelangte, wo sie nicht mehr weiter zu treiben waren. Es wurden daher nunmehr schmiedeeiserne Röhren von starkem Eisenblech und geringerer Dimension in die früheren Röhren herabgesenkt und mit diesen bis zur gegenwärtigen Tiefe vorgedrungen. Die erbohrten Schichten waren:

6 Fuss aufgeschütteter Boden;
bis 30 Fuss Lehm mit Sandadern;
bis 71 Fuss Thon, worin ein wohlerhaltenes Exemplar von *Fusus multisulcatus;*
bis 101 Fuss Triebsand;
bis 147 Fuss blauer Thon;
bis 153 Fuss feiner, graublauer Triebsand;
bis 162 Fuss. grauer, sandiger Thon;
bis 186 Fuss scharfer Sand mit Muschelbrocken und Braunkohlenstücken;
bis 256 Fuss grauer, sandiger Thon;
bis 264 Fuss Sand mit verschiedenen kleinen Geschieben von Quarz, Kalk, Schiefer und bituminösem Holze;
bis 275 Fuss Thon mit Sand;
bis 290 Fuss Kies mit Quarzbrocken und Sand;
bis 303 Fuss schwarzer Thon;
bis 335 Fuss blauer Thon mit vielem Sande, kleinen Geschieben der norddeutschen Diluvialsande und nadelknopfgrossen Muschelfragmenten;
bis 355 Fuss schwarzer, sehr fester Thon;
bis 361 Fuss Kreide.



Mehrere dieser Erdschichten sind von mir persönlich in Augenschein genommen und zum Theil selbst untersucht worden, doch habe ich sie nicht Schicht für Schicht genau verfolgt, weil der Anfang des Baues keine von den gewöhnlichen Diluvialgliedern abweichende Funde gewährte, später die Arbeit mehrfach unterbrochen war, während des Sommers 1863 aber durch die bevorstehende Versammlung der Aerzte und Naturforscher meine Zeit zu sehr in Anspruch genommen wurde. Jetzt ruht die Arbeit seit längerer Zeit, und es ist wenig Aussicht vorhanden, dieselbe wieder aufgenommen zu sehen, ungeachtet das Auffinden von Kreide sehr dazu ermuntert. Um die Natur und Beschaffenheit dieser Kreide näher bestimmen zu können, habe ich dieselbe selbst durch Abschlämmen geprüft, und Herr Apotheker MARQUARDT hat dieselbe chemisch unter-

sucht. Die erstere Operation ergab als Rückstand eine bedeutende Quantität diluvialen Sandes und kleiner Kiesgeschiebe, zugleich Fragmente von Muscheln, Cidaritenstacheln, Stielgliedern von Crinoiden u. s. w. Bei der chemischen Analyse wurden der Vergleichung halber auf meinen Wunsch noch einige andere pommersche Kreiden untersucht, und es ergaben sich daraus folgende Resultate:

	Kalk	Thon
1) Rügener Kreide, bei 100° C. getrocknet, gab	92,98	7,02.
2) Lebbiner Kreide, ebenso behandelt, .	87,3	12,7.
3) Kreide aus der Wolfsschlucht bei Finkenwalde	78,69	21,31.
4) Kreide von der Cementfabrik „Stern“ bei Finkenwalde	78,75	21,25.
5) Kreide aus dem Bohrloche an der grünen Schanze	83,3	14,7.
6) Dieselbe nach der Abschlämmung des Sandes	78,78	21,22.

Der Thon aus der Rügener Kreide ist fast weiss, führt sehr wenig Kohle; der Thon aus der Lebbiner Kreide spielt sehr wenig in's Graue; dann folgt der noch etwas dunklere Thon der Kreide aus dem Bohrloche und zuletzt die Kreide von Finkenwalde, die einen blaugrauen Thon enthält. Dieser Analyse zufolge steht die Kreide von der Cementfabrik „Stern“ derjenigen von der Wolfsschlucht bei Finkenwalde in Bezug auf die chemischen Bestandtheile so nahe, dass sie wohl unzweifelhaft als identisch angesehen werden können, was auch aus dem nahen Aneinanderliegen zu schliessen und von mir auch früher so gedeutet worden ist. Es möge hierbei noch erwähnt werden, dass bei der Cementfabrik aus derselben bereits zahlreiche der charakteristischen Kreideversteinerungen ausgewaschen wurden, namentlich *Gryphaea vesicularis*, *Terebratula carnea*, *pumila*, *elegans*, *Ananchytes ovata* u. m. a. Die Kreide aus dem hiesigen Bohrloche steht der Lebbiner Kreide am nächsten, und es kann dabei überraschen, wie nahe sie durch das Ausschlämmen des diluvialen Sandes der Finkenwalder Kreide tritt. Die wichtige Frage, ob diese Kreide, in welcher das Bohrloch gegenwärtig steht, ein blosses Geschiebe sei, oder ob sie bereits anstehe, ist bei der Aufgabe der Arbeit freilich

nicht mehr zu erledigen, indess wird es mir sowohl aus dem grossen Gehalte an diluvialem Sande, als auch aus der grossen Aehnlichkeit mit der Lebbiner Kreide wahrscheinlicher, dass sie aus einem blossen Geschiebe bestehe. Wollte man sie unter den jetzigen Verhältnissen als anstehend ansehen, so würde eine grössere Aehnlichkeit mit der im Kamminer und Saatziger Kreise, höchstens der auf der Insel Gristow anstehenden erwartet werden müssen, von welcher sie jedoch wesentlich verschieden ist.

Fünfzig bis sechszig Schritte von obiger Bohrung entfernt, auf dem Hofe der Apotheke „zum Greifen", befindet sich ein Brunnen, der nach der Mittheilung des Besitzers derselben, Herrn Apotheker Marquardt, bei 75 Fuss Tiefe ebenfalls im Thon ein Wasser gab, welches seiner thonigen Beschaffenheit wegen unbrauchbar erachtet werden musste. Die Bohrung wurde daher fortgesetzt, und als man bis auf 150 Fuss Tiefe gelangt war, füllte sich plötzlich die Röhre mit Wasser bis zu dem ungefähren Stande der allgemeinen Wasser oder der oberstädtischen Brunnen (zwischen 70—80 Fuss). Dieses Wasser war anfangs ebenfalls noch stark thonhaltig, zeigte aber nach fleissigem Auspumpen viel Gyps, so dass im Destillirkolben bei der Bereitung von Aqua destillata statt des gewöhnlichen Kesselsteins sich schöne Gypskrystalle bildeten. Gegenwärtig nach mehrjährigem Gebrauche sind die mineralischen Bestandtheile ziemlich auf das gleiche Verhältniss aller übrigen oberstädtischen Brunnen herabgesunken, und das Wasser ist zu allen ökonomischen Zwecken brauchbar. Da die nächstgelegenen städtischen Strassenbrunnen nach verschiedenen Richtungen hin nur die gewöhnlichen Verhältnisse darbieten, so kann das in den beiden genannten Bohrbrunnen getroffene Thonlager nur in einem grossen diluvialen Thongeschiebe bestehen.



Ich halte die bisher angegebenen Thatsachen, denen sich noch zahlreiche andere, mit geringerer Genauigkeit aufgenommene, aber in ihren Resultaten gleiche an die Seite stellen lassen, für ausreichend, um den vollgiltigen Beweis zu führen, in wie hohem Grade alle geologischen Erscheinungen, welche das Oderthal darbietet, von denjenigen verschieden sind, welche oben in Bezug auf Erosionsthäler in diluvialem Boden angegeben wurden. Es ist nicht eine einzige unter allen Erscheinungen, von

welcher man eine Uebereinstimmung mit jenen nachweisen könnte, wenn man nicht etwa, um doch einen Einwurf zu machen, die allerjüngsten geringen Abschwemmungen der Ufer dahin rechnen will, welche ein schmales Vorland der Höhen bilden, aus ganz bunt durcheinander geschobenem Materiale bestehen, sich nicht selten bis über die Wiesen des eigentlichen Thales herabsenken, mit der Bildung des grossen, breiten Oderthales zwischen den beiderseitigen Höhenzügen aber gar keine Gemeinschaft haben. Eine nähere Vergleichung zeigt dort seichte, abgeflachte Ufer mit geringerer Böschung, die sich fast gleichmässig wie am Ufer selbst, so in das Flussbette hinein fortsetzt, hier jähe, steile Gehänge, welche in geringer Parallelrichtung mit dem Thale im schroffsten Absturze bis mehrere hundert Fuss tief fast senkrecht abfallen; dort ebene, vom Winde und Wasser abgeschliffene Uferlinien, hier schroffe, kuppen- oder domartige Hügel von tiefen, oft erst weiter hinter ihnen landeinwärts gelegenen Thälern umgeben; dort Ufer, deren Inneres die gleichen allgemein verbreiteten Materialien des Diluviums in leidlich regelmässiger, übereinstimmender Lagerung in sich schliesst, hier in den kuppenartigen Höhen einen dem Diluvium fremden, einer besonderen Gebirgsformation entnommenen, in sich einigen Kern, der in verschiedenartigster Lagerung seiner Schichten das zweifelloseste Bild eines grossartigen Umsturzes der nächstvorhergehenden geologischen Gebirgsformation an sich trägt, überdeckt auf allen Seiten von einem durchaus verschiedenen Materiale, welches einer viel neueren Epoche angehört; dort Flussthäler, angefüllt mit den unter einander gespülten Gliedern des Diluviums, hier die sichtbaren Trümmer der zerbrochenen Uferränder, gleich den Baustücken eines mächtigen umgestürzten Mauerwerkes, die der gewaltigste Zahn der Zeit, ungeachtet sie der Einwirkung eines der mächtigsten Zerstörungsmittel ausgesetzt sind, durch tausende von Jahren noch nicht aufzulösen und mit anderen Bestandtheilen des Bodens zu einem gleichartigen Gemenge zu verarbeiten vermochte, wechsellagernd vielmehr mit den reinen Schichten des Diluviums und zuletzt mit den jüngsten Formationen der Jetztwelt überdeckt! Bei einer unbefangenen Prüfung aller dieser unleugbaren Verschiedenheiten kann man sich dem Urtheile nicht verschliessen, dass eine so grosse Verschiedenheit in der ganzen Bildung, wie in allen einzelnen Er-

scheinungen, unmöglich den gleichen Ursachen ihre Entstehung verdanken könne.

Ebensowenig aber, wie diese Erscheinungen mit den Flussbetten oder Flussthälern im lockeren Diluvialboden übereinstimmen, tragen sie die Eigenthümlichkeiten derjenigen Ufer und Flussbetten an sich, welche durch Auswaschung harter Gesteine entstanden sind, d. h. der Erosionsthäler im harten Gesteine, wie sie z. B. die Ufer der Elbe in der sächsischen Schweiz oder des Niagara darbieten. Die petrographische Beschaffenheit unserer geologischen Glieder zeigt, dass die lockeren Glimmersande hervorgegangen sind aus der Zertrümmerung eines überaus harten Sandsteins, welchen wir noch in den einzelnen Bruchstücken des grossen Trümmerwerkes wieder zu erkennen vermögen, und dessen in früheren Mittheilungen ausführlicher Erwähnung geschehen ist. Nach den Beispielen, welche wir an anderen Orten bei ähnlichen Felsarten beobachten, würde mit Sicherheit angenommen werden können, dass die dauernde Einwirkung der Gewässer auch diesen Sandstein bewältigt haben würde, gleichwie wir jetzt in den Bruchstücken desselben das Wasser als wesentlichstes Auflösungsmaterial anerkennen. In diesem Falle aber müssten die Ufer dieselben Erscheinungen darbieten, die wir an anderen Orten antreffen, wo derselbe Weg der Zerstörung nachweisbar wird; wir würden hohe, glatte, steil abfallende Wände finden, an denen die Wirkungen langsam nagender Gewässer bemerkbar wären, also Reibungsflächen, wie wir sie als Wirkungen des Gletschereises sehen, selbst Unterwaschungen würden nicht fehlen dürfen, oder im Falle, dass Brüchigkeit des Unterlage-Gesteins eingetreten wäre, müssten die Erscheinungen denen ähnlich werden, welche der Niagara darbietet; das Oderthal würde dann bei gleicher Tiefe, wie es sich durch die Bohrungen nachweisen lässt, lediglich rein diluviale Materialien im innigsten Gemische mit aufgelösten Tertiärbestandtheilen, Thon und Sand, darbieten müssen, höchstens in den oberen Schichten mit Spuren beginnender Vegetation wechsellagernd, je nachdem diese durch periodisch verschiedenen Wasserstand begünstigt wäre. Niemals aber würden so grossartige Zerstörungen der Ufer bis auf weite Entfernungen landeinwärts mit den vorher angegebenen Veränderungen möglich geworden sein, niemals würden so grossartige Blöcke des an sich leicht zerstörbaren Thones,



nirgend ähnlich zertrümmerte Bruchstücke des harten Gesteins sich haben erhalten können, welche nach allen Anzeichen ihre Zerstörung und Auflösung zu Sand erst erfahren, nachdem die grossartigste Zertrümmerung vorangegangen war; niemals würden das Oderthal oder seine Uferränder bis auf mehrere Hunderte von Fussen hinab die grossen, isolirten Blöcke Thon in sich haben bergen und erhalten können, die wir noch jetzt und zum Theil in ganz unveränderter petrographischer Beschaffenheit daselbst antreffen.

Ueber die Art und Weise aber, wie die Entstehung eines so abweichend gebildeten Flussthales gedeutet werden könne, geben uns die entfernteren Lagerungsverhältnisse unserer Erdschichten Aufschluss, wenn wir diese von einem allgemeineren und weiteren Standpunkte aus in's Auge fassen.

Durch ältere geologische Untersuchungen GIRARD's *) ist es bereits festgestellt, dass die Aufeinanderfolge der Gebirgsschichten in Norddeutschland von Südosten nach Nordwesten vorschreitet; ihre Streichungslinie ist von Nordosten nach Südwesten, ihr Einfallen nach Nordwesten; die Einfallswinkel scheinen aber noch nicht überall und übereinstimmend festgestellt zu sein. Was nun die dem Oderthale nahe liegenden und zu ihm gehörigen Schichten betrifft, so findet sich, nachdem die durchaus zerstörte und verworfene Parallelstrecke der Oderufer verlassen ist, jenseits dieser die erste regelmässige Lagerung der Schichten etwa eine bis anderthalb Meile landeinwärts auf dem rechten Oderufer in den Braunkohlengruben von Mühlenbeck, woselbst die fast regelmässig gelagerten Kohlenflötze unter einer Streichungslinie von Nordosten nach Südwesten, jedoch unter einer geringen Neigung von etwa 5 Grad nach Südosten, also gerade in der entgegengesetzten Richtung einfallen, als das regelmässige Lagerungsverhältniss es erfordern würde. Auf dem linken Ufer ist nicht nur an keinem Punkte ein regelmässiges Einfallen oder Streichen der Schichten mit Sicherheit nachweisbar, sondern die zertrümmerten und verworfenen Bruchstücke der tertiären Glieder senken sich so bald von dem höchsten Punkte bei der Kolonie Vogelsang (400 Fuss), welchen sie in der Mitte des Hochplateaus einnehmen, nach Westen abfallend in die Ebene, dass schon in der

*) Deutsche geologische Zeitschrift, Bd. I, S. 339 fg.

Entfernung von kaum einer Viertelmeile die ganze Erhebung des Bodens nicht mehr über das allgemeine Niveau von 70 bis 80 Fuss über dem Nullpunkte der Oder herabsinkt, sofort aber auch das Diluvium dergestalt die Oberfläche deckt, dass in den Höhenzügen nur noch stark mit diluvialem Sande vermischte Ueberreste des Septarienthones als oberste Glieder erkennbar werden, der tertiäre Sand und Sandstein aber gar nicht mehr aufgefunden werden. Regelmässige Lagerung der Schichten findet sich auf diesem (linken) Ufer erst in weiter Entfernung südlich von Stettin bei dem Dorfe Flemsdorf unweit Schwedt, aber nach PLETTNER's Mittheilungen *) streicht dasselbe in h. 6, also ziemlich genau von Osten nach Westen und fällt mit 60—70 Grad gegen Süden ein. Die Kohlenflötze in der Nähe der Städte Pyritz und Stargard dürften für die gegenwärtigen Untersuchungen als von den Oderufern zu entfernt liegend von geringerer Bedeutung sein.

Die unbefangene Prüfung dieser ungewöhnlichen und auffallenden Lagerungsverhältnisse im Ganzen in Verbindung mit der Beschaffenheit des ganzen Oderthales bieten eine so übereinstimmende Unregelmässigkeit dar, die Gesammtheit ihrer Einzelheiten steht dergestalt nach allen Richtungen hin im Widerspruche mit allen Erscheinungen, welche wir bei reinen Erosionsthälern anzutreffen gewohnt sind, dass die Annahme einer Entstehung des Oderthales auf dem Wege diluvialer Auswaschung gänzlich abgewiesen werden muss, und dass der einzige Weg der Erklärung für die Entstehung desselben nur zu der Annahme führt, dass das Oderthal eine plutonische Erhebungsspalte ist, bei welcher die Hebung nicht genau senkrecht von innen nach aussen erfolgt ist, sondern sich zugleich in geringem Grade von Osten nach Westen gerichtet hat, so dass der Druck in etwas stärkerem Maasse gegen das linke Ufer als gegen das rechte ausgeübt wurde. Nimmt man aber diese Entstehungsweise zum Ausgangspunkte weiterer Betrachtungen, so werden nicht allein alle lokalen Erscheinungen in der ungezwungensten Weise anschaulich, sondern es knüpfen sich daran ebenso ungezwungen sehr wichtige Ergebnisse rücksichtlich der Zeit der Entstehung und rücksichtlich anderer Thatsachen, welche mit den hier sich darbietenden in näherem Verhältnisse

*) Deutsche geologische Zeitschrift, Bd. IV, S. 421.

zu stehen scheinen. Für die Oderufer selbst ist augenfällig die Erklärung der furchtbaren Zertrümmerung derselben mit ihren in umfassendster Weise sich darstellenden Verwerfungen nicht den geringsten Schwierigkeiten unterworfen, und gleicherweise erklärt sich die ausserordentliche Tiefe der ganzen Spalte leicht, da die Mächtigkeit der durchbrochenen Schichten noch nirgend weiter als höchstens bis zu den aufgefundenen Braunkohlenlagern nachgewiesen worden, eine tiefere anstehende Schicht aber auch hierbei noch nicht einmal aufgeschlossen worden ist, alle ermittelten Schichten dagegen den Charakter diluvialer Absätze noch nicht eingebüsst haben. Aber auch die regelwidrige Lagerung der Kohlenflötze bei Mühlenbeck und bei Flemsdorf erklärt sich leicht dadurch, dass die ursprünglich nach Westen einfallenden Schichten des rechten Oderufers durch die Hebung nicht allein bis zur Horizontale, sondern sogar noch über diese hinaus bis zum schwachen Einfallen nach entgegengesetzter Richtung emporgehoben wurden. Auf dem linken Ufer musste natürlich der Einfallswinkel nach Westen oder Nordwesten noch bedeutender werden, und da die Hebung, wie weiterhin noch nachgewiesen werden soll, wahrscheinlich mit einer Senkung im Randowthale verbunden war, so verschwanden die gesenkten Schichten sowohl dort, als auch auf der westlichen Seite des nördlichen Plateaus bei Stettin sehr bald in die Tiefe und wurden später vom Diluvium bedeckt. Auch die ganz abweichende Einfallsrichtung der Kohle bei Flemsdorf lässt, sofern bei der Angabe nicht etwa ein Irrthum untergelaufen ist, eine Erklärung zu, wenn man annimmt, dass mit dem Durchbruche des Haupt-Oderthales eine Parallelspaltung im Randowthale erfolgte, von wo aus die Hebung dann noch nach Süden fortschritt, wobei jedoch der hohe Einfallswinkel der Flemsdorfer Schichten einiges Bedenken erregt. Die vollständige Erklärung wird daher weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben müssen.

Was die geologische Zeit betrifft, in welche die erwähnte grosse Katastrophe zu setzen ist, so kann diese nur als eine jüngst vergangene angenommen werden, und zwar, da die ganze Gegend des unteren Oderthales, gleichwie die weiter entfernt gelegenen Gegenden des Landes vom Diluvium überlagert sind, ältere Gebirgsschichten hier aber nicht in Rede kommen, ist sie in die Zeit nach Ablagerung des Oligocäns zu

stellen. Durch die Bekanntwerdung zahlreicher fossiler Ueberreste der untergegangenen Stettiner Fauna ist es festgestellt, dass die hiesige Formation dem Mittel-Oligocän angehört, wogegen die noch jüngeren, Ober-Oligocän und Miocän, hier noch nicht mit Sicherheit haben nachgewiesen werden können, ungeachtet sie bekanntlich in den benachbarten Ländern, Meklenburg und Priegnitz, vorkommen. Es muss mithin die Hebung nach der Ablagerung des Mittel-Oligocäns und vor derjenigen des Diluviums erfolgt sein. In diese geologische Epoche fällt dem gegenwärtigen Standpunkte der betreffenden Forschungen gemäss das Hebungssystem der Westalpen, dem die jüngsten Hebungen der skandinavischen Gebirge als gleichzeitige angenommen werden. Von letzteren scheint es wenigstens als ausgemacht angesehen werden zu können, dass sie erst nach der Ablagerung des Miocäns und jedenfalls vor der Ablagerung des eigentlichen Diluviums erfolgt seien. Andere noch jetzt in Schweden fortgesetzte Beobachtungen weisen, wie bekannt, nach, dass die Erhebung der ganzen skandinavischen Halbinsel noch dauernd stattfindet, ja es ist als sicher anzunehmen, dass diese fortdauernde Hebung im Nordwesten der ganzen Halbinsel stärker erfolgt als in der entgegengesetzten Richtung, und dass sogar im Südosten an einigen Punkten Erscheinungen beobachtet werden, welche auf eine geringe Senkung hinweisen. Mit diesen Hebungsverhältnissen Skandinaviens stimmen nun aber diejenigen der hiesigen Gegend auf das Vollständigste überein; denn auch hier ist die Hebung im Norden des Reviers am bedeutendsten (400 Fuss), und ebenso ist dieselbe auf der westlichen Seite stärker als auf der östlichen. Da nun zugleich die Richtung des unteren Oderthales mit der Streichungslinie der skandinavischen Gebirge ziemlich genau übereinstimmt, so entsteht die an Gewissheit grenzende Wahrscheinlichkeit, dass beide einer und derselben geologischen Katastrophe ihre Entstehung verdanken. In dieser Annahme liegt dann zu gleicher Zeit die Bedingung, dass sich die geologischen Erscheinungen, welche sich hier an der Ausmündung des Oderthals in unverkennbarer Weise darbieten, zugleich im weiteren Verlaufe des Thales nach Süden, und namentlich bis in die Mark hineln, verfolgen lassen müssen, und es ist Aufgabe weiterer Untersuchungen, diesen Nachweis zu führen. Da indess der ganzen Natur des Thales und den angegebenen Ver-

hältnissen gemäss in diesen Gegenden nur die letzten Ueberreste, gleichsam die Ausläufer der Spalte getroffen werden können, so werden die Untersuchungen mit etwas grösseren Schwierigkeiten verbunden sein, jedenfalls aber würden schon die Lagerungsverhältnisse der Braunkohlenflötze von Schwedt, Freienwalde und Wriezen mit Nutzen verwendet werden können.

Das Randowthal, welches schon von GIRARD a. a. O. als ein früherer Arm der Oder angesehen wird und ohne Zweifel ein solcher ist, kann der hier aufgestellten Ansicht zufolge lediglich als ein grosser, paralleler Seitenspalt neben der durch das jetzige Oderthal bezeichneten Hauptspalte betrachtet werden, so dass aus dem ganzen früher bestandenen Mittel-Oligocän-Gebiete ein grosses, gleichsam inselförmiges Fragment durch die gewaltige Katastrophe der Erhebung ausgesprengt wurde, im Süden und Westen begrenzt durch das jetzige Welse- und Randow-Thal, im Osten durch das Oderthal, im Norden durch das Haff. Alle im Eingange der gegenwärtigen Mittheilungen erwähnten und petrographisch nachweisbaren Thäler sind aber nur als weitere Zertrümmerungen dieser grossen Insel anzusehen, und unter ihnen stellt die jetzige Niederung der Grünen Wiese in ihrem weiteren Verlaufe durch die erwähnten Seen bis nach Neuwarp offenbar einen mittleren Nebenarm zwischen der Oder und Randow dar.

Eine grössere Schwierigkeit als die Erklärung der hiesigen nächsten Lokalverhältnisse aus der vorgetragenen Ansicht ist die Erklärung des Verhältnisses der Ostsee aus derselben. Da es jedoch geologisch feststeht, dass mit grossartigen Erhebungen der Gebirge meistentheils entsprechende Senkungen benachbarter Gegenden Hand in Hand gehen, so erscheint die Annahme zulässig, dass die Ostsee einer solchen Senkung, welche in diesem Falle die centrale Erhebung rings umgiebt, ihre Entstehung verdanken möge. Dieser Ansicht würde nicht allein die Beschaffenheit der schwedischen Küsten das Wort reden, die an Zerrissenheit, Schroffheit und Ungleichheit alles Erdenkbare übertreffen, wogegen die deutschen Ufer eben, sandig, abgeglättet sind, sondern es würde auch die Erscheinung dadurch erklärbar werden, dass die skandinavische Halbinsel noch fortwährend emporsteigt, die deutschen Küsten dagegen nicht.

Für die Beurtheilung aller besprochenen Verhältnisse zu-

gleich mit Hinblick auf weitere Umgebungen unserer Gegend scheinen noch folgende Umstände in Betracht gezogen werden zu müssen. Für die Stettiner Formation ist der Sandstein eines der wichtigsten Glieder. Er stellt sich an den verschiedenen Fundorten in allen Abstufungen der Härte dar. Soweit meine Literaturkenntniss reicht, ist derselbe im Bereiche der märkischen Tertiärglieder noch nicht in gleicher Beschaffenheit wie in Pommern aufgefunden werden, und die Magdeburger Sande, welche ihm in Bezug auf das geologische Alter gleich stehen, sind in Bezug auf Cohäsion unseren Sanden gleich zu stellen, welche aus der Zersetzung des harten Gesteins hervorgegangen sind. Entweder fehlt also das harte Gestein gänzlich, oder es liegt verhältnissmässig viel tiefer als in Pommern. Dagegen traten die Septarienthone überall an die Oberfläche, oder sie liegen dicht unter dem Diluvium. Das Letztere ist zwar im Allgemeinen auch bei Stettin der Fall, aber die regelmässige Lagerung tritt erst entfernt von den Ufern auf, in deren Gehängen diese Thone selbst nicht mehr regelmässig gelagert sind, und die allgemeine Erhebung hier ist eine bedeutende und übertrifft die Niveauverhältnisse der Mark beträchtlich. Durch LEOP. v. BUCH wurde nun zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die Oder bei ihrem Austritte aus Schlesien an der Grenze der Mark plötzlich ihre bis dahin verfolgte Richtung von Südosten nach Nordwesten ändert und in fast gerader nördlicher Richtung der Ostsee zuströmt. GIRARD *) hat diesem Gegenstande eine umfassende Arbeit gewidmet und den früheren Lauf der Oder durch das Spreethal zur unteren Elbe hinüber nachgewiesen. Ebenso hat er für die obere Elbe das frühere Bette durch die Oehre und Aller zur Weser nachgewiesen und den älteren Lauf der Weichsel bis zur Oder durch das Netze- und Warthethal verfolgt. Verstehe ich dabei seine Meinung a. a. O., S. 345, richtig, so spricht er schon dort die Vermuthung aus, dass bei der Veränderung des Laufes der genannten Ströme plutonische Kräfte in's Mittel getreten sein könnten. Setzt man aber die von mir angenommene Aufstellung mit diesen früher gesammmelten Materialien in Verbindung, so wird es bei einem prüfenden Blicke auf die Landkarte wahrscheinlich, dass das alte Bette der Weichsel nach der

*) Deutsche geologische Zeitschrift, Bd I.

Durchströmung der Netze- und Warthe-Niederung ihren Lauf noch weiter gegen Westen durch die leichter auflöslichen Thone der Mark im jetzigen Finow-Bette bis zur Havel genommen, um mit dieser vereinigt sich in den grossen Binnensee zu ergiessen, dessen Ueberreste und Grenzen wir jetzt in dem fruchtbaren Havellande wieder zu erkennen vermögen, von wo aus dann der allgemeine Wasserabfluss der ostwärts herkommenden Ströme durch die jetzige untere Elbe oder frühere untere Oder erfolgte. Als nun später die jetzige untere Oderspalte sich aufriss, stürzten die Gewässer der Weichsel zunächst in die doppelten neuen Betten der Oder und Randow, von denen das letztere als flacheres, mit schrägeren Ufer ausgestattete Nebenbette später wieder versandete, wogegen das Hauptbette Stand hielt und die Strömung zum Meere führte. Indem aber die Spalte noch weiter nach Süden vorschritt, wurden auch die Gewässer der aus Schlesien kommenden Oder nach Norden geleitet, bis endlich überall die Ablagerung des Diluviums die jetzt noch sichtbaren Umwandlungen allmälig zu Stande kommen liess. Zu letzteren gehören die Versandungen fast aller Nebenspalten, welche weiter oben aufgeführt wurden und die Bildung der Wasserscheiden in ihnen, die dadurch hervorgebrachte Deltabildung, auf der die Stadt Stettin mit Grabow steht, die Ausfüllung des grossen Oderthales selbst mittelst diluvialer Schichten, welche mit Thonbänken der zertrümmerten Fragmente der grossen Septarienthonmassen wechsellagern, und deren grosse Fragmente wir im Diluvium überall in kuchenförmiger oder muldenförmiger Gestalt antreffen, und die ich in dieser Umänderung, da sie stets mit diluvialem Sande gemischt sind, mit dem Namen der diluvialen Septarienthone oder der unreinen blauen Thone zu bezeichnen pflegte, da sie sich von den in einzelnen grossen Blöcken abgelagerten, sandfreien, reinen Septarienthonen, in welchen die Septarien selbst in trefflichster Lagerung angetroffen werden, wesentlich unterscheiden.

Seit ich zuerst die hier weiter ausgeführte Ansicht der Oeffentlichkeit übergab,*) hat auch Herr Dr. Boll in Neu-Brandenburg in Folge seiner Studien über die Ostseeländer seine Ansicht dahin ausgesprochen, dass das Oderthal eine

*) Deutsche geologische Zeitschrift, Bd. XV, 1863, S. 452.

Hebungsspalte sei.*) Da derselbe ohne die genaue Kenntniss der hiesigen Lokalität und von anderen Vordersätzen ausgehend zu demselben Resultate gelangt ist, wie ich selbst durch die unmittelbare Anschauung, so gewinnt die ganze Auffassung wesentlich an wissenschaftlicher Sicherheit. Um dieselbe indess zu einer allgemein angenommenen wissenschaftlichen Thatsache zu erheben, werden noch weitere Untersuchungen nothwendig werden, und es ist namentlich im höchsten Grade wünschenswerth, festzustellen, wie die Parallelströme der Oder — Weichsel und Elbe — sich in dieser Beziehung auf den betreffenden Strecken ihrer Ablenkung vom früheren Laufe, also von Bromberg bis zur See resp. von Magdeburg bis in die Gegend von Havelberg und Wittenberge, verhalten. Wahrscheinlich werden die Hebungserscheinungen nicht in ebenso vollständiger Entwickelung erkennbar sein, da beide Ströme gleichsam nur die Nebenwirkungen der eruptiven Thätigkeit erfahren haben, und würde dieser Umstand bei den Untersuchungen nicht aus den Augen zu verlieren sein.

---

*) Meklenburgisches Archiv für 1865.

7. Analyse der Glimmer von Utö und Easton und Bemerkungen über die Zusammensetzung der Kaliglimmer überhaupt.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Keine der grossen und wichtigen Mineralgruppen bietet in krystallographischer, optischer und chemischer Hinsicht so viel Eigenthümliches und zum Theil Unerklärbares, wie die Glimmer. Ihre Structur und ihre meist wenig messbaren Krystalle liessen sie lange für sechsgliedrig halten; eine gut krystallisirte Abänderung (vom Vesuv) wurde als zwei- und eingliedrig erkannt, später für zweigliedrig-partialflächig erklärt, bis sich zeigte, dass ihre Form geometrisch in aller Strenge ebensowohl sechsgliedrig, als zweigliedrig oder zwei- und eingliedrig gelten könne.

Uebrigens ist neuerlich die angebliche zweigliedrige Partialflächigkeit durch vollständigere Beobachtungen widerlegt (Hessenberg).

In optischer Beziehung unterschied man lange ein- und zweiaxige Glimmer. Allein man nimmt jetzt gewöhnlich an, dass die anscheinend einaxigen solche sind, deren beide Axen einen sehr kleinen Winkel machen, da man gefunden hat, dass optisch zweiaxige Blättchen, in einer um 90° gekreuzten Stellung auf einander gelegt, so dass die Ebenen ihrer optischen Axen sich gleicher Art schneiden, die Erscheinungen optisch einaxiger Krystalle zeigen.

Aber nicht allein ist der Winkel der optischen Axen bei den Glimmern ein äusserst veränderlicher, von 0° bis 77° gehend, obwohl die Mittellinie immer senkrecht zur Spaltungsfläche steht und negativ ist, sondern die Ebene der optischen

Axen ist bei manchen Glimmern senkrecht gegen diejenige anderer. Die Untersuchungen lassen erkennen, dass solche verschiedene Glimmer, verschieden in der Grösse des Winkels und in der Lage der Ebene der optischen Axen, an einem Fundorte vorkommen (Warwick).

Unwillkürlich erinnern diese Verhältnisse der Glimmer an die von Scacchi zur Sprache gebrachten Fälle von Polysymmetrie. Das zweigliedrige, optisch zweiaxige schwefelsaure Kali ist geometrisch gleich dem schwefelsauren Kali-Natron, welches sechsgliedrig und optisch einaxig ist. Wenn dies beweist, dass die künstlichen Abtheilungen, welche wir den Symmetriegesetzen der Krystalle anpassen — unsere Krystallsysteme —, dem Reichthume der Erscheinungen nicht Genüge leisten, so müssen die Glimmer besonders zu einem weiteren Studium anregen, und es wäre wohl denkbar, dass es unter ihnen auch wahre optisch einaxige gäbe.

Die chemische Unterscheidung der Glimmer erfolgt vorläufig am besten nach der Natur der sogenannten starken Basen, welche die Analyse aus ihnen darstellt. Denn finden wir auch manche derselben in allen Glimmern wieder, so tritt doch eine in der Regel bei einer ganzen Abtheilung als herrschend hervor.

Alkaliglimmer nenne ich daher solche, welche durch ein Alkali charakterisirt sind. Unter ihnen sind die wichtigsten die Kaliglimmer von heller Farbe, 46—50 pCt. Kieselsäure und im Mittel 10 pCt. Kali gebend, neben ihm nur wenig Magnesia und höchstens 8 pCt. Eisenoxyd. Viele scheinen nur Spuren von Natron, einige bis 5 pCt. zu enthalten. Fluor ist wohl, wenn auch nur in kleiner Menge, doch wahrscheinlich in allen enthalten, und vom Wasser, glaube ich, gilt dasselbe. Der Winkel ihrer optischen Axen ist gross.



Die Natronglimmer (Paragonit), feinschuppige, helle Glimmer, sind bis jetzt wenig bekannt. Ausser Natron, dem stets Kali beigesellt ist, sind kaum andere starke Basen darin enthalten.

Die Lithionglimmer, optisch den Kaliglimmern gleich, enthalten neben vorherrschendem Kali auch Lithion und Natron und sind durch ihren hohen Fluorgehalt und ihre Schmelzbarkeit ausgezeichnet. Theils eisenfrei (Lepidolith), theils eisenhaltig, entbehren sie aller anderen starken Basen fast ganz.

Vor Kurzem habe ich zwei Kaliglimmer untersucht, den goldgelben von Utö, den H. ROSE vor 50 Jahren in BERZELIUS' Laboratorium analysirte bei Gelegenheit der Arbeit, welche ihn zur Entdeckung des Fluors in den Glimmern führte. Ich wünschte zu wissen, in wie weit die Fortschritte der Mineralanalyse bei einer Wiederholung Aenderungen des früheren Resultats bewirken können, was in's Besondere für Fluor, Wasser und die Alkalien in Frage kommt.

Der zweite ist hellbräunlicher, in dünnen Blättchen farbloser Glimmer, der, von Orthoklas und Quarz begleitet, in grossen sechsseitigen Prismen zu Easton in Pensylvanien vorkommt.

Das Volumengewicht des Glimmers von Utö ist = 2,836, des von Easton = 2,904, und das Resultat der Analysen, wobei ich H. ROSE's Zahlen beifüge ist:

	Utö H. ROSE	Utö	Easton
Wasser	2,30	2,50	3,36
Fluor	0,96	1,32	1,05
Kieselsäure	47,50	45,75	46,74
Thonerde	37,20	35,48	35,10
Eisenoxyd	3,20	1,86	4,00
Eisenoxydul	—	—	1,53
Manganoxydul } Magnesia	0,90	0,52	—
Magnesia	—	0,42	0,80
Kali	9,60	10,36	9,63
Natron	—	1,58	Spur
	101,66	99,79	102,21

Der Glimmer von Utö enthält so wenig Eisen, dass eine besondere Prüfung auf die Oxyde desselben nicht nöthig ist. Was zunächst den Glimmer von Utö betrifft, so stimmen H. ROSE's und meine Analyse in dem Verhältnisse von Kieselsäure und Thonerde sehr genau überein. Es ist nämlich

$$\text{Al} : \text{Si} = 1 : 2{,}18 \text{ At. bei H. Rose,}$$
$$= 1 : 2{,}20 \text{ At. bei mir.}$$

Auch wenn das sämmtliche Eisen als Eisenoxyd vorausgesetzt und sein Aequivalent dem Al hinzugerechnet wird, bleibt das Verhältniss ziemlich unverändert, trotzdem H. ROSE fast doppelt so viel Eisen (2,24 pCt.) fand als ich (1,3 pCt.); es wird nämlich:

$$(Al, Fe) : Si = 1 : 2{,}07 \quad \text{H. R.}$$
$$= 1 : 2{,}13 \quad \text{Rg.}$$

Anders aber gestaltet sich das Verhältniss des Kaliums zu jenen beiden Elementen. Denn jenes ist bei H. Rose = 7,97, bei mir aber, mit Zurechnung des Natriumäq., = 10,60, d. h. ich habe $\frac{4}{3}$ mal so viel gefunden als H. Rose. Auch wird diese Differenz nicht ausgeglichen durch die kleinen Mengen Mangan und Magnesium, welche bei mir = 1,39, bei H. Rose nur = 0,9 Kalium sind. Daher kommt es, dass das Atomenverhältniss K (Na, Mg, Mn) : Al oder Si in beiden Analysen nicht unerheblich differirt. Es ist nämlich:

$$K : Al, (Fe) = 1 : 1{,}70 \quad K : Si = 1 : 3{,}5 \quad \text{H. R.}$$
$$= 1 : 1{,}16 \quad = 1 : 2{,}5 \quad \text{Rg.}$$

Wird das Eisen als Oxydul berechnet oder, richtiger gesagt, als zweiwerthig dem Mangan und Magnesium zugetheilt, so ist nach seiner Verwandlung in das Kaliumäquivalent:

$$K (Fe) : Al = 1 : 1{,}18 \quad K (Fe) : Si = 1 : 2{,}6 \quad \text{H. R.}$$
$$= 1 : 2{,}5 \quad = 1 : 5{,}5 \quad \text{Rg.}$$

In der früheren Art in Sauerstoffverhältnissen ausgedrückt, würden diese Berechnungen geben: Sauerstoff von

	(H. Rose)	(Rammelsberg)
$\dot{R} : \dddot{R}$	$= 1 : 9{,}6$	$1 : 7{,}0$
$\dddot{R} : \ddot{Si}$	$= 1 : 1{,}38$	$1 : 1{,}42$
$\dot{R} : \ddot{Si}$	$= 1 : 13{,}2$	$1 : 10$
$\dot{R}, \dddot{R} : \ddot{Si}$	$= 1 : 1{,}25$	$1 : 1{,}24$

also:

$$\dot{R} : \dddot{R} : Si = 1 : 9{,}6 : \begin{cases} 13{,}2 \\ 13{,}3 \end{cases} \qquad 1 : 7 : \begin{cases} 10 \\ 9{,}9. \end{cases}$$

Oder, wenn das Eisen lediglich als Oxydul berechnet wird:

	(H. Rose)	(Rammelsberg)
$\dot{R} : \dddot{Al}$	$= 1 : 7$	$1 : 5{,}9$
$\dddot{Al} : \ddot{Si}$	$= 1 : 1{,}45$	$1 : 1{,}5$
$\dot{R} : \ddot{Si}$	$= 1 : 10$	$1 : 8{,}65$
$\dot{R}, \dddot{Al} : \ddot{Si}$	$= 1 : 1{,}27$	$1 : 1{,}26$

also

$$\dot{R} : \dddot{Al} : \ddot{Si} = 1 : 7 : \begin{cases} 10 \\ 10{,}15 \end{cases} \qquad 1 : 5{,}9 : \begin{cases} 8{,}65 \\ 8{,}85. \end{cases}$$

Bei diesen Berechnungen ist aber auf das Wasser keine Rücksicht genommen. H. Rose hatte bereits das Wasser als chemisch gebundenes bezeichnet, und ich habe mich überzeugt, dass die Glimmer, nachdem sie bei einer dem Glühen nahen Temperatur erhalten worden, in starker Hitze oft eine bedeutende Menge Wasser liefern, welches von Fluorkiesel oder vielmehr Kieselsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure begleitet ist. Bei dem Glimmer von Utö betrug dieser Verlust 4,3 pCt.*). Rechnet man die dem gefundenen Fluorgehalte entsprechende Menge Fluorkiesel ab, so bleiben 2,3 pCt. Wasser.

Den neueren Ansichten zufolge ist der Wasserstoff des Wassers ein Vertreter des gleich ihm einwerthigen Kaliums; er muss folglich bei der Berechnung diesem zugefügt werden. Thut man dies bei den beiden von mir untersuchten Glimmern, so werden die Atomverhältnisse viel einfacher wie sonst.

Atomverhältniss von

	H	: K	: Al	: Si	H,K	: Al	: Si
Utö	= 0,79**)	: 0,86	: 1	: 2,13	= 1,65	: 1	: 2,13
Easton	= 1,0**)	: 0,8	: 1	: 2,12	= 1,8	: 1	: 2,12.

Mit einer kleinen Correktion für die am schwersten genau bestimmbaren Elemente H und K sind also nicht allein beide Glimmer gleich, sondern auch höchst einfach zusammengesetzt, denn das Atomverhältniss 2 : 1 : 2 giebt, wenn H = K,

$$\left.\begin{matrix} H \\ K \\ Al \\ Si^2 \end{matrix}\right\} O^8, \text{ entsprechend } 2H^4 SiO^4.$$

Mit der Analyse der Glimmer von Aschaffenburg und von Gossen beschäftigt, hoffe ich später über die chemische Constitution der Kaliglimmer mehr sagen zu können, will aber schon jetzt bemerken, dass die Glimmer von Utö und Easton mit der Mehrzahl aller anderen 1 Atom Al (Fe) gegen 2 Atome Si, eine Minderzahl 1 : 3 Atome enthalten, und dass in jener

*) Die Angaben älterer Analysen lassen sich schwer corrigiren. H. Rose fand im Glimmer von Utö 0,53 pCt. Flusssäure und 2,63 Wasser. Diese Zahlen wären in 0,96 und 2,3 zu verwandeln.

**) Diese Zahlen sind in der Wirklichkeit sicher grösser, weil der geglühte Glimmer nicht alles Fluor verloren hat.

ersten Abtheilung auf 1 Atom Al ($\overline{Fe}$) stets 2 Atome der einwerthigen Elemente, K und H, kommen.

Verwandelt man in der eben entwickelten Formel die 2 Atome einwerthiger Elemente (K und H) in ihr Aequivalent, d. h. in 1 Atom eines zweiwerthigen, z. B. Magnesium, so erhält man $Mg\,Al\,Si^2\,O^8$. Beide Formeln drücken die Zusammensetzung von Singulosilikaten aus.

Nun habe ich längst zu zeigen gesucht *), dass die Magnesiaglimmer Singulosilikate sind. Die vorhergehenden Betrachtungen lehren, dass auch die untersuchten und noch viele andere (vielleicht alle) Kaliglimmer Singulosilikate sind. Es ist meines Wissens dies der erste auf factischen Grundlagen ruhende Schritt, die Analogie der Zusammensetzung für beide Glimmerarten zu erweisen.

---

*) Handbuch der Mineral-Chemie, S. 669.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

II. Sachregister.

